

Morphologische und
entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen
an Blüten und Blütenständen
von Solanaceen
und von *Nolana paradoxa* Lindl.
(Nolanaceae)

INAUGURAL-DISSERTATION

Zur
Erlangung der Philosophischen Doktorwürde
vorgelegt der
Philosophischen Fakultät II
der

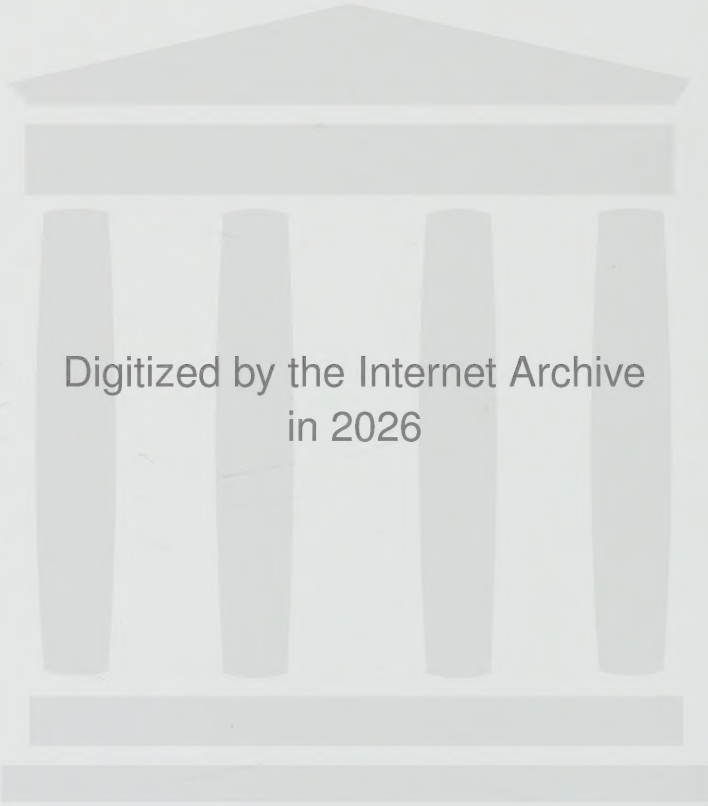
UNIVERSITÄT ZÜRICH

von

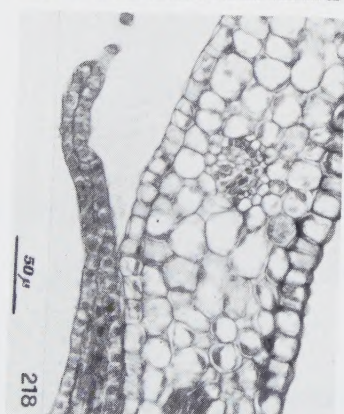
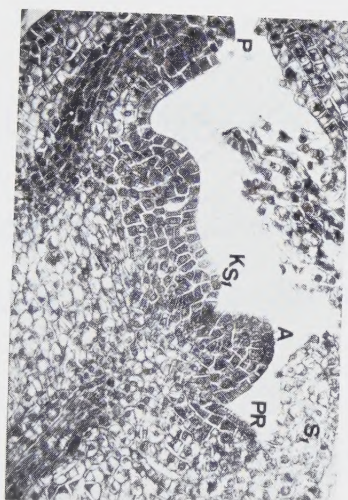
KONRAD ALFRED HUBER

Von Buch bei Frauenfeld

Begutachtet von Herrn
Prof. Dr. O. Rohweder
Zürich 1980



Digitized by the Internet Archive
in 2026

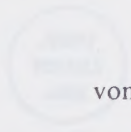


Morphologische und
entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen
an Blüten und Blütenständen
von Solanaceen
und von *Nolana paradoxa* Lindl.
(Nolanaceae)

INAUGURAL-DISSERTATION

Zur
Erlangung der Philosophischen Doktorwürde
vorgelegt der
Philosophischen Fakultät II
der

UNIVERSITÄT ZÜRICH



von

KONRAD ALFRED HUBER

Von Buch bei Frauenfeld

Begutachtet von Herrn
Prof. Dr. O. Rohweder
Zürich 1980



Die Buchhandels-Ausgabe erschien
als Band 55 der Reihe "Dissertationes Botanicae"
im Verlag J. Cramer/A.R. Gantner, Vaduz
Printed in Germany
by Strauss & Cramer GmbH, 6945 Hirschberg 2
ISBN 3-7682-1268-8

Wenn nun alles für eine Hypothese, nichts
gegen sie spricht - ist sie dann gewiss
wahr? Man kann sie so bezeichnen. - Aber
stimmt sie gewiss mit der Wirklichkeit,
den Tatsachen, überein? - Mit dieser Frage
bewegst du dich schon im Kreise.

Ludwig Wittgenstein
(Ueber Gewissheit)

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	3
2. Untersuchungsergebnisse	6
2.1. Blütenstände	6
2.1.1. Allgemeines	6
2.1.2. <i>Petunia parviflora</i>	7
2.1.3. <i>Atropa belladonna</i>	11
2.1.4. <i>Saracha jaltomata</i>	13
2.1.5. <i>Physalis ixocarpa</i>	14
2.1.6. <i>Salpichroa organifolia</i>	16
2.1.7. <i>Trechonaetes sativa</i>	25
2.1.8. <i>Jaborosa integrifolia</i>	29
2.1.9. <i>Solanum luteum</i>	33
2.1.10. <i>Nicandra physalodes</i>	38
2.1.11. <i>Schizanthus pinnatus</i>	39
2.1.12. <i>Browallia viscosa</i>	42
2.1.13. <i>Hyoscyamus albus</i>	44
2.1.14. <i>Iochroma australe</i>	45
2.1.15. <i>Acnistus breviflorus</i>	47
2.1.16. <i>Juanullos aurantiaca</i>	50
2.1.17. <i>Lycium chinense</i>	53
2.1.18. <i>Nierembergia frutescens</i>	54
2.1.19. <i>Cestrum parqui</i>	56
2.1.20. <i>Streptosolen jamesoni</i>	60
2.1.21. <i>Nolana paradoxa</i>	63
2.2. Lagebeziehungen	66
2.3. Frühe Blütenentwicklung	70
2.3.1. Bau der Vegetationspunkte (VP)	70
2.3.2. Kelchblatt-Ausgliederung	71
2.3.3. Kronblatt-Ausgliederung	76
2.3.4. Staubblatt-Ausgliederung	80
2.3.5. Fruchtblatt-Ausgliederung	85
2.4. Blütenentwicklung bis zur Anthese	95
2.4.1. Kelchblatt-Entwicklung	95

	Seite
2.4.2. Kronblatt-Entwicklung	110
2.4.3. Staubblatt-Entwicklung	131
2.4.4. Fruchtblatt-Entwicklung	146
2.4.5. Leitbündel-Verhältnisse im Blütenboden	169
3. Diskussion	172
3.1. Sympodium-Monopodium	172
3.2. Bemerkungen zu den Blütenständen	183
3.3. Ontogenese	197
3.4. Kelch- und Kronblätter	206
3.5. Staubblätter	209
3.6. Gynöceum	213
3.7. Nektardrüsengewebe	226
3.8. Samenanlagen	228
3.9. Einige Bemerkungen zur Systematik	231
4. Zusammenfassung	247
5. Literaturverzeichnis	240

1. Einleitung

Auf Grund der Ergebnisse einer Diplomarbeit über die Blütenentwicklung bei *Nicandra physalodes* (Solanaceae) schlug mir Herr Professor O. Rohweder vor, weitere Vertreter dieser Familie zu untersuchen. Dabei sollte vor allem auf die frühe Gynöceum-Entwicklung achtgegeben werden, da angeblich bei der oben erwähnten Art "an der Stelle des Gynöceums eine schwache Eindellung sichtbar ist, deren Rand vorerst noch einheitlich und ungegliedert ist (symplicate Zone im Sinne LEINFELLNERS 1950); erst später erscheinen auf diesem Rand einzelne Höcker". Diese Gynöceum-Entwicklung erschien insofern etwas Aufsehen erregend, als einerseits die freien Karpellteile (asympligate Zone im Sinne LEINFELLNERS 1950) üblicherweise zuerst ausgegliedert werden und andererseits bei dieser Art die symplicate Ovarzone im ausgewachsenen Zustande kaum noch in Erscheinung tritt.

Ferner sollte auch auf anatomische Einzelheiten (u.a. Schicht-Verhältnisse in der Antheren-Wand, Vorkommen von zentralem Phloem in den Achsen), sowie auf die Frage eingegangen werden, ob es sich bei den Kronblättern um typische Petalen (staminaler Herkunft; BAUM 1950) wie etwa bei Caryophyllaceen u.a. oder eher um solche mit Hochblattcharakter (HIEPKO 1965) handelt.

Allmählich stellte sich heraus, dass auch einzelne Blütenstände einer gründlichen Untersuchung (z.B. *Salpichroa organifolia*, *Jaborosa integrifolia*, *Juanulloa aurantica* u.a.) oder einer Nachuntersuchung (z.B. *Atropa belladonna*, *Hyoscyamus albus*, *Solanum luteum* u.a.) zu unterwerfen waren, obwohl eine Menge von Arbeiten über Solanaceen-Blütenstände vorliegt (vgl. beschreibender Teil).

Ferner stellte sich die Frage, ob die Merkmale (u.a. Blütenstände, Gynöceum-Orientierung), nach denen die Solanaceen gut von den Scrophulariaceen und Gesneriaceen abgegrenzt werden

können, sich wirklich alle dazu eignen.

Herzlich danken möchte ich vor allem Herrn Professor Rohweder für die Leitung dieser Arbeit. Besonderer Dank gebührt Frau D. Metzger von der Cytologischen Abteilung des Instituts für Pflanzenbiologie für ihre wertvolle Arbeit am Raster-Elektronen-Mikroskop. Frau K. Urmi-König und Herrn Rolf Rutishauser möchte ich für die anregenden Diskussionen danken.

Die in der folgenden Tabelle aufgeführten, untersuchten Arten werden z.T. im Botanischen Garten Zürich kultiviert, zum grösseren Teil aber wurden sie aus Samen aus dem internationalen Samentausch herangezogen.

Mit Nawaschin II und FAA wurden Blüten und Triebe fixiert, von denen in der üblichen Paraplast-Methode 5-10 μ dicke Mikrotomschnitte hergestellt wurden. Die Schnitte färbte ich hauptsächlich mit Fuchsin-Astrablau, nur wenige mit Safranin-Gentianaviolett. Vereinzelt wurden junge Blüten nach der Methode RITTERBUSCHs (1974) zu "Totalpräparaten" verarbeitet (Aufhell-Methode). Kelch- und Kronleitbündel-Untersuchungen stellte ich an mit Javelle-Wasser aufgehellten Objekten an. Ferner wurde ein Teil der mit dem Raster-Elektronen-Mikroskop untersuchten Blüten und Triebchen hernach in 100% Alkohol überführt und in der üblichen Paraplast-Methode zu Mikrotomschnitten verarbeitet (vgl. Fig. 34).

Was von den einzelnen Arten untersucht wurde, kommt in der folgenden Tabelle zum Ausdruck; Zeichenerklärung am Ende der Tabelle.

<i>Acnistus breviflorus</i> Sendtn.	B	fB/R/ (M)	SA
<i>Atropa belladonna</i> L.	B	fB/R/M	BA W
<i>Browallia viscosa</i> L.	B	fB/R	SA
<i>Brunfelsia</i> sp.		fB/R	v Z
<i>Capsicum annum</i> L.			v Z

<i>Cestrum parqui</i> L'Hér.	B	fb/R/M	BA	Z
<i>Fabiana imbricata</i> Ruiz et Pav.			A	Z
<i>Hyoscyamus albus</i> L.	(B)	fB/R		SA
<i>Iochroma australe</i> Griseb.	B	fb/R		SA
<i>Jaborosa integrifolia</i> Lam.	B	fb/R/ (M)	BA	Pf
<i>Juanullos aurantiaca</i> Otto et Dietr.	B	fb/R/ (M)	BA	Z
<i>Lycium chinense</i> L.	B	fb/R/ (M)	A	Z
<i>Nicandra physalodes</i> (L.) Gärtn.	B	fb/R/M	v	Z/SA
<i>Nierembergia frutescens</i> Dur.	B	fb/R/M	BA	SA
<i>Petunia parviflora</i> Juss.	B	fb/R/M	BA	SA
<i>Physalis ixocarpa</i> Brot.	B	fb/R/M	BA	Z/SA
<i>Salpichroa origanifolia</i> (Lam.) Thell.	B	fb/R/M	BA	SA
<i>Saracha jaltomata</i> Schlecht.	B	fb/R		SA/Z
<i>Schizanthus pinnatus</i> Ruiz et Pav.	B	fb/R/M	BA	SA
<i>Scopolia carniolica</i> Jacqu.		fb/R/M	BA	Z
<i>Solanum luteum</i> Miller	B	fb/R/M	BA	Z/SA
<i>Streptosolen jamesoni</i> (Benth.) Miers	B	fb/R/ (M)	(BA)	Pf
<i>Trechonaetes sativa</i> Miers	B	fb/R/ (M)	v	SA
<i>Vestia foetida</i> (Ruiz et Pav.) Hoffm. & G.		fb/R/ (M)	BA	SA
<i>Withania somnifera</i> Dun.		fb/R/ (M)	BA	SA
<i>Nolana paradoxa</i> Lindl.	B	fb/R/M	BA	SA

B♦Blütenstand untersucht.

fB♦frühe Blüten-Entwicklung mit REM untersucht.

fBM♦frühe Blüten-Entwicklung an Mikrotomschnitten untersucht.

BA♦Blüten-Entwicklung bis zur Anthese an Mikrotomschnitten untersucht.

A♦Blüten kurz vor der Anthese oder während der Anthese an Mikrotomschnitten untersucht.

v♦vereinzelte Untersuchungen an älteren Blüten.

Z♦Pflanzen-Material stammt aus dem Botanischen Garten Zürich.

SA♦Pflanzen aus Samen des internat. Samenaustausches gezogen.

W♦Pflanzen vom Wildstandort (Hüttwilen, Thurgau).

Pf♦lebende Pflanzen aus internationalem Samenaustausch.

2. Untersuchungsergebnisse

2.1. Blütenstände

2.1.1. Allgemeines

Eine Reihe der untersuchten Arten, die hier zuerst besprochen werden, besitzen anthokladienartig aufgebaute Spross-Systeme. Bei ihnen bringt die Primärachse (Hauptachse) nach Ausbildung der beiden gegenständigen Keimblätter eine kleinere oder grössere Zahl von Laubblättern in einer 2/5-Spirale hervor, die im Folgenden mit L_1 , L_2 , L_3 bis L_n bezeichnet werden. Danach endet die Primärachse bzw. die Hauptachse eines Jahrestriebs bei mehrjährigen Arten (z.B. Atropa) in der Regel mit einer Blüte E.

Das Wachstum wird durch ein oder zwei, selten mehr Seitentriebe I.Ordnung fortgesetzt, die den Achseln der oberen Laubblätter entspringen und als Bereicherungstriebe BT_{In} , BT_{In-1} , BT_{In-2} usw. oder z.T. auch alle nur als BT_I gekennzeichnet werden. Sie bilden teilweise nur die beiden Vorblätter, teilweise wenig mehr Laubblätter aus, die mit α_I , β_I , γ_I oder L_{I3} , L_{I4} , L_{I5} L_{In} bezeichnet werden, und schliessen danach wieder mit einer Blüte E_{In} , E_{In-1} , E_{In-2} usw. ab. Der Bereicherungstrieb, welcher die Abstammungsachse fortsetzt, wird Fortsetzungstrieb genannt. Sitzen über dem Fortsetzungstrieb weitere Blätter, so werden sie an der Primärachse in der Regel mit L_{n+1} , L_{n+2} usw. angeschrieben; ihre Achseltriebe leiten cymöse Blütenständchen ein.

Später können auch die Achselknospen der übrigen Laubblätter an der Primärachse zu Bereicherungstriebe (BT_I) oder mit dem Fremdwort Parakladien (Pc_I) auswachsen, die praktisch stets mehr Blätter tragen als die obersten Seitenachsen und sich ähnlich verhalten wie die Primärachse.

Die oberen Seitentriebe können in den Achseln aller vorhandenen Laubblätter Seitenachsen nächsthöherer Ordnung (II.Ordnung) bilden, die als α_I -, β_I -, γ_I -Triebe usw. unterschieden werden. Die gleiche Verzweigungsweise wiederholt sich. Ursprung und Verzweigungsgrad der Achsen wird - wenn nötig - durch entsprechende Formeln wie $BT_{II\alpha I}$, $BT_{II\beta I}$, $BT_{II\gamma I}$, BT_{IIL4I} oder BT_{II4I} , BT_{IIInI} , $BT_{N+I\alpha N}$, BT_{N+InN} angegeben, wobei z.B. BT_{II4I} der Achseltrieb des α_1 -Vorblattes ist, also des α -Vorblattes eines Seitentriebes I. Ordnung. (Man vergleiche dazu Fig. 0.)

2.1.2. Petunia parviflora

An der Primärachse (Fig. 282) werden etwa 14-20 Laubblätter ausgebildet, von denen L_1 und L_2 sowie L_n , L_{n-1} und z.T. L_{n-2} nur durch sehr kurze Internodien getrennt werden. L_1 und L_2 stehen einander oftmals gegenüber. Auf die Laubblätter folgt eine Endblüte E, mit der die Primärachse abschliesst.

Das Wachstum wird fortgesetzt durch einen Seitentrieb BT_{In} in der Achsel des zuletzt angelegten Laubblattes L_n . Er verdrängt die Blüte E etwas aus ihrer Endstellung und scheint oftmals die direkte Verlängerung der Primärachse darzustellen, weshalb er als Fortsetzungstrieb bezeichnet werden soll. Nachdem er meist mehr als zwei Blätter hervorgebracht hat (wie FRIES (1911) auch für *P.linearis*, *P.thymifolia* und *P.heterophylla* angegeben hat), endet er seinerseits in einer Blüte E_I und die scheinbar monopodiale Fortsetzung erfolgt wiederum durch einen Seitentrieb in der Achsel des zuletzt angelegten Laubblattes. Dieser Fortsetzungstrieb II. Ordnung mit der Endblüte E_{II} weist teils noch drei oder mehr Laubblätter, teils aber nur die beiden Vorblätter auf, wie das dann, mit sehr wenigen Ausnahmen, auch für alle weiteren, stets aus den Achseln der β -Vorblätter entspringenden, sympodial verketteten Fortsetzungstriebe gilt.

Alle übrigen Seitenachsen, die von BT_{In} und seinen Fortsetzungstrieben höherer Ordnung abstammen, bilden mehr als zwei Laubblätter aus, wiederholen im übrigen aber die beschriebene Verzweigungsweise, wobei allerdings die α -Triebe der zweiblättrigen Glieder nur schwach oder gar nicht mehr auswachsen. Die BT_{In-1} - und BT_{In-2} -Triebe verhalten sich bezüglich der Fortsetzung und Verzweigung ähnlich wie BT_{In} , nur sind sie viel schwächer entwickelt als dieser, tragen aber andererseits in der Regel eine grössere Anzahl von Laubblättern vor den Endblüten E_{In-1} und E_{In-2} .

Unter diesen beschriebenen Seitentrieben (BT_{In} , BT_{In-1} , BT_{In-2}) befindet sich eine Hemmzone. In den Achseln etwa der fünf untersten Blätter, teilweise auch der Keimblätter, entwickeln sich weitere Seitentriebe, die von TROLL (1964) Basal- bzw. Kotyledonartriebe genannt wurden. Sie bringen ähnliche Sprosssysteme hervor wie die Primärachse, doch sind einige Abweichungen festzustellen. Die Gliederung in Bereicherungs- und Hemmzonen ist weniger klar, und häufig sind die basalen Seitentriebe sehr stark gehemmt, während im distalen Bereich mehr als drei Achseltriebe auswachsen können, die basalwärts an Grösse abnehmen. Zum Teil weisen nicht nur ihre Fortsetzungstrieb II. u. III. sondern gelegentlich auch noch solche höherer Ordnung mehr als zwei Blätter auf; dasselbe gilt für die meist sehr kräftig auswachsenden Achseltriebe der α -Vorblätter bzw. der vorletzten Blätter an allen Sympodialgliedern sowie für ihre Fortsetzungstrieb nächst höherer Ordnung z.T. auch noch der folgenden. Wohl einerseits wegen des Auftretens mehrblättriger Fortsetzungstrieb, andererseits aber vor allem wegen der mehrblättrigen α -Achseltriebe bezeichnet TROLL (1962) *P. parviflora* als Pflanze mit Frühprolifikation.

Allgemein können besonders in den Achseln der β -Vorblätter unter, ganz selten auch über den Fortsetzungstrieben Beisprosse auswachsen, die, gleich den α -Trieben, mehr, und häufig sogar wesentlich mehr, als zwei Laubblätter ausbilden, bevor sie mit einer Blüte abschliessen. Ihre weitere Verzweigung gleicht derjenigen der Kotyledonar- und Basaltriebe.

Die Blätter im reproduktiven Teil einschliesslich der Vorblätter an den zweiblättrigen Gliedern unterscheiden sich kaum von den Laubblättern im vegetativen Bereiche.

Die Drehrichtung der Blattspirale ist bei allen Fortsetzungstrieben derjenigen ihrer Abstammungsachse entgegengesetzt (antidrom), dagegen stimmt sie bei den Achseltrieben der α -Vorblätter bzw. der als zweituletzt angelegten Blätter mit der Abstammungsachse überein (homodrom). Ausnahmen hiervon wurden nur an zwei α -Trieben beobachtet, wobei in einem Fall der Spiralweg abaxial vom α - zum β -Vorblatt führte. Bei den übrigen Achseltrieben wechselt oder bleibt der Drehsinn gleich (poekilodrom). An den Beisprossen stimmte er überwiegend mit dem zugehörigen Primanspross überein (8 von 12 beobachteten Fällen).

Wachsen die Pflanzen an gut belichteten Stellen, so liegen ihre Kotyledonar- und Basaltriebe dem Boden auf und bewurzeln sich nicht nur, wie von FERGUSON & OTTLEY (1932) angegeben, an den Knoten, sondern auf ihrer ganzen Unterseite. Es entstehen so ganze "Petunienteppiche". Auch die Bereicherungs- und Fortsetzungstriebe am Primärachsenende neigen sich im Laufe der Entwicklung abwärts, berühren oft den Boden und bewurzeln sich, wachsen aber wohl selten kräftig weiter.

In der Ontogenese des Blütenstandes bildet sich, wie CORNU & BUGNON (1971) neuerdings für *P. hybrida* beschrieben haben, auch bei *P. parviflora* zwischen der jeweiligen Endblüte und ihrem β -Vorblatt ein querovaler (Fig. 294), zunächst einheitlich vollmeristematischer Vegetationspunkt, der den Fortsetzungstriebe hervorbringt. Etwas später gliedert er ungefähr auf gleicher Höhe, aber deutlich nacheinander, unter periklinen Teilungen in der zweiten und z.T. auch der dritten Aussenschicht (Fig. 285) die beiden Vorblätter aus. Diese sind einander fast stets adaxial genähert, nur selten stehen sie sich gegenüber.

Zwischen den Vorblättern bleibt ein zunächst ziemlich flacher Vegetationspunkt zurück (Fig. 289). Bald darauf beginnt sich jedoch der grössere Teil auf der Seite des α -Vorblattes -etwas in den Winkel zwischen α -Vorblatt und Tragblatt abge-

drängt- aufzuwölben und sich von einem kleineren flach bleibenden Rest vor dem β -Vorblatt abzuheben (Fig. 290, 286). Diese Erhebung, die sich oft auch durch stärker meristematische Zellen auszeichnet (Fig. 285), wird in der weiteren Entwicklung die Endblüte dieses Fortsetzungstriebes hervorbringen. Währenddessen setzen auch im Rest-Vegetationspunkt vor dem β -Vorblatt vermehrte Zellteilungen ein, und es entsteht der Vegetationspunkt des Fortsetzungstriebes nächsthöherer Ordnung, welcher in der eben beschriebenen Weise Vorblätter, Endblüte und wieder einen neuen Fortsetzungstrieb hervorbringt.

Später wird häufig das vorletzte bzw. α -Vorblatt eines Sprossgliedes mit dem zugehörigen Achseltrieb nach oben über das letzte bzw. das β -Vorblatt hinaus verschoben. Es liegt also eine Anaphyse im Sinne TROLLs (1964, S. 131/32) vor, die nach seinen Angaben eine "relativ seltene, bislang sicher nur von *Tilia* und verschiedenen Cruciferen bekannte Erscheinung" darstellt. Bei *P. parviflora* ist dieser Vorgang aber gekoppelt mit einer konkauleszenten Verschiebung des Triebes aus der Achsel des letzten Blattes bzw. des β -Vorblattes, so dass er sich erst ein Stück weit oberhalb seines Tragblattes von der Abstammungsachse ablöst (Fig. 283b). Aufgrund des Leitbündelverlaufes muss die Wachstumszone, die zu diesen Verschiebungen führt, wohl in einer schräg liegenden Ebene zu suchen sein, die auf der einen Seite über dem jüngsten Blatt bzw. β -Vorblatt, auf der anderen Seite unter dem vorletzten Blatt oder α -Vorblatt liegt (Fig. 283a). Selten wird das β -Vorblatt etwas rekauleszent von seinem Achseltrieb hochgeführt.

2.1.3. Atropa belladonna

An der Hauptachse eines Jahrestriebes fehlte bei 16 von 27 untersuchten jungen Trieben die Endblüte; an ihrer Stelle liegt dann eine sehr kleine Rest-Vegetationspunkts-Fläche, die sich im Laufe der Entwicklung noch erheblich verbreitern kann, aber stets flach bleibt. Sind Endblüten vorhanden, so setzt sich die Laubblattspirale mindestens an einem Teil der Blüten in diese hinein fort. Diese Endblüten können zur Anthese gelangen oder vorher in der Entwicklung stehen bleiben und abgeworfen werden.

Wie schon WYDLER (1859, 1861) beschrieben hat, werden am Ende der Hauptachse eines Jahrestriebes mehrere doldenartig zusammengedrängte Seitentriebe ausgebildet (Fig. 21a-c), die häufig drei Blätter tragen, von denen eines später stets viel kleiner ist als die übrigen und selten einen schwachen, meist aber keinen Achseltrieb trägt. Falls das Tragblatt eines dieser Seitentriebe bis zu den Auszweigungen aus den grösseren Blättern hinaufgewachsen ist, steht ihm das kleine ungefähr auf gleicher Höhe, meist links oder rechts der Medianebene etwas schräg (Fig. 21a), z.T. auch exakt gegenüber (Fig. 21a,b).

Nach WYDLER soll der oberste Seitentrieb jeweils der kräftigste sein, der sich senkrecht in die Höhe richtet und damit die Hauptachse scheinbar fortsetzt. Auch TROLL (1969) schreibt von einer streng eingehaltenen akrotonen Förderung, so dass sich von allen Parakladien das distale als maximal gefördert erweise. Der Förderungsgrad komme u.a. in der Dicke des Hypopodiums zum Ausdruck.

Den eigenen Beobachtungen zufolge ist die oberste Seitenachse nicht immer die kräftigste und meist beginnen diese und die übrigen Seitenachsen im Laufe der Entwicklung mehr oder weniger waagrecht von der Hauptachse abzustehen; nur ganz selten ist die oberste aufgerichtet und setzt die Hauptachse scheinbar monopodial fort.

Weiter betrachtet WYDLER die beiden grossen Blätter der Seitentriebe als die Vorblätter, das kleine als ein drittes γ_I -Blatt. Dagegen hat SCHUMANN (1890) das kleine Blatt als α_I -Vorblatt angesehen. Diese Auffassung ist nach den eigenen Untersuchungen trotz der hin und wieder vorkommenden median-adaxialen Lage des betreffenden α_I -Vorblattes (Fig. 2la,b) vorzuziehen. Das α_I -Vorblatt wird als erstes ausgegliedert, ist anfangs deutlich grösser als die beiden übrigen (Fig. 2lc) und wird erst im Verlaufe der Entwicklung von den beiden übrigen überholt. Es bildet danach das erste Glied einer 2/5-Spirale, die adaxial über das β_I -Vorblatt und das γ_I -Blatt häufig in den Kelch der Endblüte hinein sich fortsetzt. Auch die weitere Verzweigung der oberen Seitentriebe steht mit dieser Interpretation im Einklang.

Wie die Hauptachse enden auch die Seitenachsen I.Ordnung eher selten mit einer Blüte (7 von 21 untersuchten Fällen). Manchmal (3 Fälle) ist die Endblüte als schwacher Vegetationspunkt zu erkennen, meistens ist keine Spur davon erkennbar, da anscheinend der Vegetationspunkt von den Bereicherungstrieben II.Ordnung aufgebraucht wird (Fig. 2lb). Dasselbe trifft sicher auch für die Hauptachsen ohne Endblüte zu.

In den Achseln der α_I -Vorblätter an den doldenartigen Bereicherungstrieben ist kein oder selten ein nur schwacher Seitentrieb II.Ordnung entwickelt. Entsprechend wird das Vorblatt nicht oder höchstens sehr wenig rekauleszent verschoben.

Die β_I - und γ_I -Blätter tragen in ihren Achseln ausser einem sehr unterschiedlich stark auswachsenden Beitrieb je einen kräftigen zweiblättrigen Primanspross, mit dem sie bis auf die Höhe von dessen α_{II} -Vorblatt rekauleszent hochgewachsen sind. Das gleiche wiederholt sich an den Sympodialgliedern oder Fortsetzungstrieben höherer Ordnung. Die α -Vorblätter tragen keine Achseltriebe; die Verzweigung erfolgt allein aus der β -Vorblatt-Achsel. Auf diese Weise entstehen "Knoten" mit zwei unterschiedlich grossen Blättern (einem grossen β_N -Vorblatt und einem kleinen α_{N+I} -Vorblatt), wie dies TROLL (1969) und DANERT (1958) u.a. darstellen.

Um jedes Missverständnis auszuschalten, sei darauf hingewiesen, dass an jedem zweiblättrigen Sympodialglied das Epipodium als Blütenstiel und vor allem das Hypopodium - nicht etwa das Mesopodium, wie TROLL (1954/57) fälschlicherweise als Unterschied gegenüber *Petunia* angibt - auswachsen. Zudem sei festgehalten, dass es sich bei den geminderten Seitentrieben (TROLL 1969, Abb. 140 III, S. 165) wohl nicht um Achseltriebe der α -Vorblätter, sondern eher um die Beispresse der β -Vorblätter handelt.

Die Drehrichtung der Blattspiralen an den auswachsenden Bereichungstrieben I.Ordnung lässt keine Beziehung zu derjenigen der Hauptachse erkennen, sie ist teils homo-, teils antidrom; die β -Triebe sowohl drei- wie auch zweiblättriger Sprossglieder verhalten sich antidrom zu ihrer Abstammungsachse. Dagegen weisen die γ -Triebe dreiblättriger Sympodialglieder die gleiche Drehrichtung auf wie ihre Abstammungsachse. Die Beispresse stimmen häufig mit dem zugehörigen Primanspross überein.

2.1.4. *Saracha jaltomata*

Die als Fortsetzungstriebe fungierenden BT der Sympodien entspringen auch hier jeweils der Achsel eines β -Vorblattes. An ihrem Vegetationspunkt entsteht zunächst das α -Vorblatt (Fig. 415, 417, 418). Oft noch bevor jener das β -Vorblatt ausgliedert, erhöht er sich in der Weise, dass der Scheitelpunkt wenig neben der Medianebene auf der Seite des α -Vorblattes liegt (Fig. 418). An der gegenüberliegenden, etwas niedrigeren Seite entsteht das β -Vorblatt, das vor sich nur einen kleinen, ziemlich flachen Rest des Abstammungs-Vegetationspunktes zurücklässt (Fig. 416). Beide Vorblätter sind leicht adaxial genähert. Nach DANERT (1958) soll sich hier anschliessend der Vegetationspunkt des β -Triebes vorwölben. REM-Bilder zeigen aber, dass sich ein solcher Vegetationspunkt oft zuerst in Position 3 der 2/5-Spirale seitlich vom VP-Scheitel, wohl ohne Tragblatt, abzuheben beginnt (Fig. 416). Erst später kann sich an dessen Basis noch ein

schwaches Wülstchen bilden (Fig. 418), doch wurden mehrere Teilblütenstände gefunden, die keine Andeutung eines Tragblattes erkennen liessen. Anschliessend beginnt sich auch der Vegetationspunkt des β -Triebes d.h. des Fortsetzungstriebes vorzuwölben, und später wird in Position 4 (δ -Position) noch ein weiterer VP ausgegliedert, der sich in bezug auf sein Tragblatt gleich verhält wie der des γ -Triebes (Fig. 415, 417).

Die VP in den Positionen 3 und 4 entwickeln sich zu Blüten. Auch sie gliedern noch Seitenorgane aus, und zwar vor allem in β - (Fig. 420), z.T. aber auch in α -Position. Besonders an γ -Trieben können sich die VP in β -Position zu Blüten entwickeln und ihrerseits, ebenfalls in β -Stellung, nochmals eine Blüte oder doch einen VP tragen. Die γ -Triebe zeigen demnach eindeutig Wickel-Tendenz.

Die Fortsetzungstriebe der β -Vorblätter verhalten sich antidrom zu ihrer Abstammungsachse, die α -Triebe homodrom, die γ - und δ -Triebe poekilodrom, allerdings überwiegen bei den γ -Trieben die homodromen deutlich (11 von 15 untersuchten), bei den δ -Trieben halten sie sich etwa die Waage (6 homodrome von 11 untersuchten). Die β -Triebe innerhalb eines γ -Blütenständchens verhalten sich antidrom.

2.1.5. Physalis ixocarpa

Die Primärachse trägt zwischen den Kotyledonen und der Endblüte 5-7 Laubblätter, von denen die beiden untersten häufig einander gegenüberstehen. Die zwei, z.T. auch drei obersten Blätter stehen etwa auf gleichem Niveau und tragen kräftige Achseltriebe, mit denen mindestens die beiden oberen bis zur nächsten Verzweigung rekauleszent verwachsen sind (Fig. 324). Wie bei *Atropa belladonna* kann statt des obersten auch der vorletzte Seitentrieb am kräftigsten entwickelt sein. An diesen Seitenachsen I. Ordnung können die α -Triebe kräftiger oder gleich stark sein wie die β -Triebe, teilweise ist aber auch der β -Trieb gefördert, wie das für alle Bereicherungstriebe

höherer Ordnung zutrifft, wo dann die β -Triebe als Fortsetzungstriebe fungieren. Die Tragblätter sind auch hier rekauleszent verschoben (Fig. 324). Seitentriebe können auch unteren Blättern der Primärachse entspringen. Sie sind stets schwächer entwickelt als die oberen und ihre ersten Glieder besitzen mehr Laubblätter (Fig. 324), in der weiteren Verzweigung herrscht dagegen Uebereinstimmung.

Die Blattspiralen weisen an den Sympodialgliedern der β -Vorblätter eine zur Abstammungsachse entgegengesetzte Drehrichtung auf, die α -Triebe verhalten sich homodrom. Die beiden obersten Achseltriebe der Primärachse verhalten sich wie die von α - und β -Vorblättern. Beisprosse kommen nur wenige vor.

Die beiden adaxial etwas genäherten oder sich gegenüberstehenden Vorblätter eines Sympodialgliedes werden deutlich nacheinander und zum Teil auf etwas unterschiedlicher Höhe abgegliedert. Der Scheitel des quer-ovalen, nicht sehr stark vorstehenden VP liegt, wie bei *Saracha*, etwas seitlich gegen das α -Vorblatt verschoben (Fig. 332); es wird sich daraus die Endblüte entwickeln. An der nur wenig abfallenden Flanke auf der Seite des β -Vorblattes, die fast die Hälfte des ursprünglich einheitlichen VP einnehmen kann, entsteht der VP des Fortsetzungstriebs (Fig. 336) zum Teil wohl fast gleichzeitig mit dem der Endblüte, ähnlich wie bei *Petunia parviflora*.

Folgt man der 2/5-Spirale, in die sich adaxial genäherte Vorblätter gut einfügen, so kann oftmals in Position drei (γ -Position) ein Wulst beobachtet werden (Fig. 330, 331), in seinem Sektor erkennt man im Querschnitt eine Stelenlücke, z.T. sogar ein kleines eintretendes Leitbündel (Fig. 323). Es kommt aber auch vor, dass kein Wulst, trotzdem aber eine Stelenlücke vorhanden ist, und manchmal fehlt beides.

An zwei Sympodialgliedern wurde an dieser Stelle eine normale, zur Anthese gelangende Blüte gefunden; es könnte sich daher auch in den übrigen Fällen um einen Blüten-VP handeln, der sich aber in der Regel nicht weiterentwickelt. Ob ein Tragblatt wenigstens andeutungsweise angelegt wird, ist nicht sicher zu

entscheiden; immerhin treten auf der adaxialen Seite der schwachen Vorwölbung häufig perikline Teilungen in der 2. Schicht (L_2) auf. Auch am Ende der Primärachse lässt sich eine ähnliche Erscheinung beobachten. Nach Anlegung des Fortsetzungstriebes wird zwischen dem obersten Laubblatt (L_n) und dem Sepalum 1 der Endblüte ein in die 2/5-Spirale eingefügter VP ausgegliedert, der sich nicht entwickelt (Fig. 321, 322). Dasselbe gilt ferner für *Ph.minima*, *Ph.lanceolata*, *Ph.pubescens* und *Ph. angulata* (Fig. 325-328), dagegen sitzt bei *Ph.alkekengi* an dieser Stelle das Sepalum 1 (Fig. 329).

2.1.6. *Salpichroa origanifolia*

Eine grössere Anzahl von Pflanzen konnte aus Samen angezogen werden, so dass es möglich war, den Aufbau des ganzen Spross-Systems zu untersuchen. Dieses bildet im ersten Jahr höchstens an den Sprossgliedern höherer Ordnung Blüten aus, die zudem teilweise kurz vor Ausgliederung der Sepalen in ihrer Entwicklung stehen bleiben. An den ersten Sprossgliedern finden sich rudimentäre Triebspitzen, auf die weiter unten einzugehen sein wird.

Die Primärachse, die im ausgewachsenen Zustand etwa 10 bis 15 cm hoch ist, trägt etwa (7)8 bis 9(14) normal entwickelte Laubblätter. Die beiden untersten sind praktisch auf gleicher Höhe und bei etwa der Hälfte der untersuchten Pflanzen deutlich von den Kotyledonen entfernt inseriert. Sie stehen entweder opponiert und rechtwinklig zu den Kotyledonen oder bilden einen Winkel von ungefähr 144° und fügen sich damit bereits in die Blattspirale ein. Die drei oder manchmal nur zwei obersten Blätter sind quirlig zusammengedrängt. Seitentriebe können den Achseln aller Blätter einschliesslich der Kotyledonen entspringen. Abweichend verhielt sich bei einer von drei Aussaaten etwa ein Drittel der Pflänzchen. Bei ihnen stellte die Primärachse schon nach Ausbildung von nur zwei Laubblättern ihr Wachstum ein.

Frühzeitig entwickeln sich die Bereicherungstriebe BT_{In} und BT_{In-1} , an denen die Tragblätter L_n und L_{n-1} rekauleszent verschoben sind, so dass der "Quirl" am Ende der Primärachse nur aus L_{n-2} und den zwei tragblattlosen Achsen zu bestehen scheint (Fig. 363). Häufig ist BT_{In} kräftiger als BT_{In-1} , seltener sind beide gleich (Fig. 363) oder BT_{In-1} stärker gefördert (Fig. 364). An Pflanzen mit nur einem (Fig. 362) oder mit ungleichen Bereicherungstrieben kann der kräftigere scheinbar die direkte Fortsetzung der Abstammungsachse bilden, vor allem dann, wenn Lichtmangel herrscht; er wird als Fortsetzungstrieb bezeichnet. Hin und wieder sind beide Triebe zusammen mit ihren Tragblättern ein Stück weit verwachsen, und in einem Fall wurde auch L_{n-2} mit hochgeführt. Es können hier die beiden Achsen bis zu L_{n-3} hinunter verfolgt werden, da auf der L_{n-2} gegenüberliegenden Seite eine tiefe Rinne vorhanden ist (Fig. 364).

Die Bereicherungstriebe BT_{In} und BT_{In-1} tragen fast stets zwei Vorblätter, selten BT_{In-1} mehr als zwei. Beide oder auch nur das β_I -Vorblatt sind wieder mit ihren ebenfalls zweiblättrigen Achseltrieben rekauleszent verschoben. Es kommt so im typischen Fall ein "Knoten" mit einem Blatt und zwei Seitentrieben zustande, der dem am Ende der Primärachse ähnlich sieht, aber anders zusammengesetzt ist. Das Laubblatt an der Verzweigungsstelle ist das rekauleszent verschobene L_n bzw. L_{n-1} , die Bereicherungstriebe II. Ordnung entspringen den rekauleszent verschobenen Vorblättern (α_I , β_I) von BT_{In} bzw. BT_{In-1} .

Die gleiche Verzweigungsweise (mit der allgemeinen Formel $L_N + BT_{N+II\alpha N+I} + BT_{N+II\beta N+I}$ Fig. 365a) kann sich mehr als 20mal wiederholen, wobei die jeweiligen β -Triebe (Fortsetzungstriebe) eine meist zickzackförmige, seltener eine annähernd gerade Scheinachse "I. Ordnung" bilden. Die α -Triebe wachsen zu seitenzweigähnlichen Scheinachsen "II. Ordnung" aus, deren Fortsetzungstriebe wieder jeweils aus den Achseln der β -Vorblätter entspringen. Am kräftigsten entwickeln sich meistens diejenigen, die etwas oberhalb der Basis (etwa 3. bis 5. α -Vorblatt) der von BT_I -Gliedern eingeleiteten Scheinachsen stehen. Sie

weisen die grösste Zahl von Sympodialgliedern auf und können jeweils ebenfalls etwas über der Basis durch α -Triebe und deren Fortsetzungstriebe Scheinachsen "III. Ordnung" (Fig. 371) und weiter sogar "IV. bis V. Ordnung" hervorbringen. An schwächeren Scheinachsen bleiben meist zuerst ihre α -Triebe unentwickelt und erst in zweiter Linie wird die Zahl der Sympodialglieder reduziert.

Am Ende einer Vegetationsperiode sind diese Scheinachsen überhängend, auch wenn sie anfangs ihre Abstammungsachse senkrecht fortgesetzt haben.

Neben den oben beschriebenen scheinbar einblättrigen "Knoten" können auch mehrblättrige auftreten. Verhältnismässig selten sind 2 Blätter vorhanden, indem das α -Vorblatt an der Basis seines Achseltriebes bleibt oder kein solcher entwickelt ist. Die allgemeine Formel eines solchen "Knotens" heisst:

$L_N + \alpha_{N+I} + BT_{N+II} \beta_{N+I}$ (Fig. 365b). Häufiger, besonders an Verzweigungen höherer Ordnung, treten dreiblättrige "Knoten" auf. Es beruht das darauf, dass das α_{N+I} -Vorblatt einen Achseltrieb mit unentwickeltem Hypopodium trägt, dessen α'_{N+II} -Vorblatt nicht rekauleszent verschoben ist oder keinen Achseltrieb besitzt, während die Vorblätter β_{N+I} und β'_{N+II} wie üblich an ihren Achseltrieben hochgewachsen sind. Ein solcher "Knoten" lässt sich beschreiben mit der Formel $L_N + \alpha_{N+I} + \alpha'_{N+II} + BT_{N+II} \beta_{N+I} + BT_{N+III} \beta'_{N+II}$ (Fig. 365c); die drei etwa auf gleicher Höhe stehenden Blätter gehören demnach drei Achsen verschiedener Ordnung an. In einzelnen Fällen stehen sogar vier Blätter nahe beieinander, wenn nämlich drei aufeinanderfolgende α -Triebe ohne Hypopodium sind: $L_N + \alpha_{N+I} + \alpha'_{N+II} + \alpha'_{N+III} + BT_{N+II} \beta_{N+I} + BT_{N+III} \beta'_{N+II} + BT_{N+IV} \beta'_{N+III}$ (Fig. 365d). Ferner treten an α -, nicht aber an β -Trieben "Knoten" mit einem Blatt und einem Fortsetzungstriebe auf, die beide der gleichen Achse angehören. Es ist hier das Tragblatt nicht oder nur wenig rekauleszent verschoben und auch das α -Vorblatt ist nicht an seinem Achseltrieb hochgewachsen oder dieser ist nicht entwickelt:

$\alpha'_{N+II} + BT_{N+III} \beta'_{N+II}$ (Fig. 365e). Wird in einem solchen Fall

jedoch das α -Vorblatt verschoben, so ergibt sich ein blattloser "Knoten": $BT_{N+III\alpha}'N+II + BT_{N+III\beta}'N+II$ (Fig. 365f).

Bei den erwähnten Pflanzen mit zweiblättriger Primärachse kam es vereinzelt vor, dass einer der beiden Bereicherungstriebe I. Ordnung (BT_I) sich nochmals wie die Primärachse verzweigte. Die dadurch entstehenden BT_{II} der beiden Vorblätter Vb_I sowie auch der zweite, sich zunächst nicht "gabelnde" Trieb BT_I verhalten sich zunächst wie die Primärachse normaler Pflanzen: Sie tragen über ihrem rekauleszent verschobenen Tragblatt mehrere Laubblätter, bevor sie sich in der üblichen Weise zu verzweigen beginnen.

Im ausgewachsenen Zustand sind die zuerst angelegten α -Vorblätter fast stets etwas kleiner als die als zweite angelegten β -Vorblätter; sowohl α - wie β -Vorblätter sind etwas asymmetrisch gebaut.

Im Laufe der Entwicklung können an der Primärachse auch in den Achseln der übrigen Laubblätter Seitentriebe auswachsen. Sie weisen fast stets mehr als zwei, meist 3 bis 12 Laubblätter auf, wobei die oberen BT_I wenig-, die unteren mehrblättrig sind. Diese BT_I sind sehr unterschiedlich kräftig entwickelt. Die weitere Verzweigung gleicht derjenigen der Primärachse mit dem Unterschied, dass häufig nur die beiden obersten oder nur das oberste Laubblatt einen Achseltrieb tragen.

Entsprechendes gilt auch für die Kotyledonartriebe, die sehr kräftig und schon vor den eben erwähnten Seitenachsen auswachsen (Fig. 366). An ihrer Basis entspringen häufig mehrere Triebe aus den Achseln dichtgedrängt stehender, schuppenartiger Blättchen, so dass sie leicht den Eindruck erwecken können, als handelte es sich um Adventivsprosse (vgl. WEBER 1975a über Monophyllaea) (Fig. 368). Sie entwickeln sich später als die höher an den Kotyledonartrieben stehenden Seitenachsen und bilden an ihrem ersten Sprossglied etwa 7 Schuppenblättchen aus.

Die Kotyledonartriebe wachsen in der Regel unterirdisch (Fig. 368), nur selten über der Erde (Fig. 366). Dass es sich dabei nicht etwa um Hypokotyl- oder Wurzeltriebe handelt, konnte durch Markierungen sichergestellt werden. An vier

Pflanzen wurde die Keimblattregion durch ein feines Schnürchen gekennzeichnet; an vier weiteren wurden die noch schwach entwickelten Triebe in den Keimblattachseln abgeschnitten und deren Stellen mit Stecknadeln markiert, worauf keine unterirdischen Seitentriebe ausgebildet wurden. Vereinzelt wachsen auch Achseltriebe der untersten Laubblätter oder deren basale Achseltriebe unterirdisch, indem sie sich nach unten krümmen und in den Boden eindringen. Ähnliche Angaben wurden von WYDLER (1861) über die Stolonenbildung bei *Solanum tuberosum* und *Physalis alkekengi* gemacht.

Alle unterirdischen Achsen sind vorne, im Bereich der sympodialen Verzweigung etwa 5 Glieder vom VP des jüngsten Fortsetzungstriebs entfernt, zum Schutz der jungen Blättchen und der Vegetationspunkte unterschiedlich stark eingekrümmt (Fig. 369). Dabei fallen an der konkaven Seite stärker gefärbte Rindenzellen auf (Fig. 369a). Die Blätter bleiben in ihrer Entwicklung auf einem frühen Stadium stehen, so dass die unterirdischen Triebe nur mit den schon erwähnten Schuppenblättern besetzt sind. An den Knoten entstehen endogene Wurzeln an der Peripherie der Stele (Fig. 367), die seitlich der Tragblätter bzw. der Fortsetzungstriebe aus dem Stengel treten. Durch diese Rhizome, die in beträchtlichem Masse verholzen, ist es *Salpichroa organifolia* möglich zu überwintern. Auch am Ende der Primärachse und an den unteren Sympodialgliedern der Scheinachsen können solche Wurzelanlagen angelegt werden; sie dringen aber nicht an die Stengeloberfläche vor.

Im Frühjahr, aber auch schon im Laufe der ersten Vegetationsperiode dringen entweder monopodiale Triebe, die dem basalen Abschnitt eines zunächst monopodial wachsenden unterirdischen Rhizoms entspringen, an die Erdoberfläche. Sie können mehr oder weniger das Verhalten der Primärachse wiederholen, mit dem Unterschied, dass die untersten Blättchen schuppenartig entwickelt sind und schon die Sympodialglieder (BT) ziemlich niederer Ordnung in einer normal sich entwickelnden Blüte enden. Es können aber auch schon sympodial aufgebaute Scheinachsen,

bei denen es sich um α -Triebe eines unterirdisch wachsenden Sympodiums (Fig. 370) oder sogar um dessen Ende selbst handelt, an die Erdoberfläche vordringen. Solche Triebe täuschen Monopodien vor und gleichen den unter Lichtmangel wachsenden oberirdischen Scheinachsen. Auch sie bringen schon an Sympodialgliedern relativ niedriger Ordnung normal sich entwickelnde Blüten hervor.

Beispresse wurden, mit einer Ausnahme, weder in den Achseln der α - noch der β -Vorblätter beobachtet.

Wie bei *Petunia parviflora* wechselt die Drehrichtung der Blattspiralen an den aufeinanderfolgenden Fortsetzungstrieben der β -Vorblätter, nicht dagegen an den α -Trieben. Weniger einfach sind die Verhältnisse am Ende der Primärachse. BT_{In} verhält sich entweder homodrom, dann entspringt sein kräftiger Fortsetzungstrieb BT_{II} der Achsel des β_I -Vorblattes, oder aber er verhält sich antidrom, und dann ist häufig sein α_I -Trieb ($BT_{II\alpha I}$) kräftiger und setzt die Scheinachse fort. Dass eine solche Umkehrung an den Sympodialgliedern I. Ordnung auftreten kann, wird verständlich, wenn man bedenkt, dass manchmal auch BT_{In-1} stärker als BT_{In} sein und die Primärachse fortsetzen kann. Die übrigen Primärachsen-Seitentriebe und deren Auszweigungen II. bis N. Ordnung in drittoberster Position und darunter sowie die später noch zu besprechenden α -Triebe verhalten sich poekilodrom.

Die Primärachse endet oberhalb von L_n in einer stark reduzierten, kurzen Triebspitze mit bis zu 8 Blattanlagen (L_{n+1} bis L_{n+8}), die sich in die Spirale der vorausgegangenen Blätter einfügen (Fig. 374). Das Achsenende sitzt scheinbar an der Basis von BT_{In} , da dieser infolge seiner kräftigen Entwicklung seine Abstammungsachse etwas auf sich "hinaufzieht" (Fig. 375). Daraus geht schon hervor, dass es sich kaum um den Achseltrieb von L_{n-2} handeln kann, wie vielleicht vermutet werden könnte. Ausserdem kommt es auch vor, dass zusätzlich eine Knospe in der Achsel von L_{n-2} ausgebildet wird. Da Beispresse bei *Salpichroa*

organifolia praktisch nicht vorkommen, kann auch aus diesem Grunde die Möglichkeit, dass wir es bei der Triebspitze mit dem Primanspross von L_{n-2} zu tun haben, als unwahrscheinlich angesehen werden.

Die äussersten Blättchen (L_{n+1} , L_{n+2} , L_{n+3}) der rudimentären Spitze der Primärachse sind meist schuppenartig entwickelt und sehr stark behaart. Sie können die inneren Organe "knospenartig" einhüllen. In ihren Achseln treten Triebe auf, von denen der unterste in der Entwicklung am fortgeschrittensten ist und seinerseits schon zwei bis drei Blattanlagen ausgegliedert hat.

An den ersten Gliedern der Scheinachsen oder Sympodien "I. Ordnung", vor allem an BT_{In} und BT_{In-1} , kann sich die Triebspitze ähnlich verhalten wie die der Primärachse (Fig. 373), doch wendet die Drehrichtung der Blattspirale nach dem fünften Primordium (Vorblätter miteinbezogen, Fig. 376). Die schuppen- z.T. auch stiftförmigen γ_N - und δ_N -Blattanlagen können z.T. ziemlich entfernt auf dem verbreiterten "Achselboden" zwischen den kräftig ausgewachsenen α_N - und β_N -Trieben und dem rekauleszent verschobenen Tragblatt (L_{β_N-1}) stehen, z.T. aber hüllen sie das Triebende auch ein. Oberhalb des β_N -Vorblattes können noch in den Achseln der vier folgenden Blattanlagen die Vegetationspunkte von Seitentrieben gefunden werden.

An zweiblättrigen, oberirdischen Sympodialgliedern werden die laubigen Vorblätter deutlich nacheinander und mehr oder weniger auf gleicher Höhe des transversal-ovalen VP angelegt (Fig. 383). Sie sind einander meistens deutlich adaxial genähert (Fig. 384). Noch während das β -Vorblatt ausgegliedert wird, beginnt sich an Sympodialgliedern (BT) höherer Ordnung der VP gewöhnlich in den Winkel zwischen α -Vorblatt und Tragblatt hinein auszu dehnen; der Scheitel liegt etwas aus der Medianebene zum α -Vorblatt hin verschoben (Fig. 377). Der VP des β -Triebs tritt etwa gleichzeitig mit dem γ -Höcker in Erscheinung. Da dieser wohl auch das γ -Blatt "enthält" oder z.T. ev. auch nur aus diesem besteht (Fig. 383, 386), kann vielleicht doch der β -VP als zuerst angelegt betrach-

tet werden (Fig. 384). Es gibt sehr vereinzelt Fälle, wo das Zellbild des schwach gewölbten, nach aussen einheitlich erscheinenden VP schon eine Aufgliederung in den Endblüten-VP und den neuen Fortsetzungs-VP in der Achsel des erst durch Teilungen angedeuteten β -Vorblattes vermuten lässt (Fig. 379). Hier tritt nun der β -Trieb-VP ziemlich eindeutig vor dem γ -Höcker in Erscheinung. Etwas später entsteht auch der α -VP, falls wirklich einer angelegt wird. Der Fortsetzungstrieb-VP (β -VP) nimmt z.T. die Hälfte oder sogar mehr vom Abstammungs-VP ein. Bleibt die Blütenentwicklung noch vor der Sepalenabgliederung stehen, was an den meisten Sympodialgliedern von Jungpflanzen und auch an allen Gliedern niederer Ordnung der Rhizomtriebe, die über die Erdoberfläche dringen, der Fall ist, so übertrifft der Fortsetzungs-VP (β -VP) denjenigen seiner Abstammungsachse (Endblüten-VP) schon kurz nachdem er sichtbar geworden ist an Grösse (Fig. 378).

In zwei Fällen entwickelte sich der γ -Achsel-VP in eine Blüte, wohl ohne dass Vorblätter ausgebildet wurden. In einer weiteren Schnittserie konnte beobachtet werden, dass auch die Vorblätter eines solchen γ -Achseltriebes vorhanden und mit Achsel-VP versehen waren, die ihrerseits drei sehr junge Blattanlagen trugen. Möglicherweise hätten sich auch diese Achseltriebe zu Blüten entwickelt ähnlich wie bei *Saracha jaltomata*. Für gewöhnlich aber bleibt der γ -VP in der Entwicklung stehen, nachdem er ein oder zwei Vorblätter von gleicher Gestalt wie sein Tragblatt abgegliedert hat. Sie entwickeln sich sehr selten zu reduzierten Laubblättchen, gewöhnlich nur zu schuppenförmigen Gebilden mit starker Behaarung oder manchmal auch nur zu behaarten, kurzen stiftförmigen Organen von ungefähr 120 bis 180 μ Länge, die an Herbarmaterial, wie es DANERT (1958) untersuchte, kaum auffallen (Fig. 372). In der δ -Position oder Position 4 ist in der Regel nichts zu beobachten. Falls das Sympodialglied sein Wachstum nicht einstellt, folgt dann in Position 5 das Primordium des ersten Kelchblattes, d.h. also an einer

Stelle, an der bei den ersten Sympodialgliedern die Blättchen in ihrer Achsel noch kleine Seitentriebe oder doch VP tragen können.

Schneidet man an einer Scheinachse alle α -Scheinachsen ab, so beginnen die γ -Triebe stets auszuwachsen und bilden etwa 7 Blättchen aus, bevor sie sich wie α - und β -Triebe sympodial zu verzweigen anfangen. Sie verhalten sich also vegetativer als die γ -Triebe, die - allerdings sehr selten - ohne Eingriff auswachsen.

Unterirdisch wachsende Sympodialglieder und wohl auch solche von nicht zick-zack-förmig aufgebauten, sondern gerade erscheinenden Sympodien über der Erde, verhalten sich nicht ganz gleich. Die Vorblätter stehen einander teilweise beinahe gegenüber (Fig. 380), werden aber ebenfalls deutlich nacheinander angelegt. Ein sich vorwölbender Fortsetzungs-Vegetationspunkt nächst höherer Ordnung (VP_{N+I}) lässt in der Regel nur einen kleinen Bereich - etwa 30% seines Abstammungs-Vegetationspunktes in γ_N -Position oder mit andern Worten im Winkel zwischen dem Tragblatt β_{N-I} und dem α_N -Vorblatt, dessen Achsel-Vegetationspunkt später auch ausgegliedert wird, zurück (Fig. 381). Der kleine zurückgebliebene Bezirk beginnt sich etwas später ebenfalls schwach vorzuwölben und gliedert die γ_N -Blattanlage sowie eine bis zwei weitere Blattanlagen ab, die sich recht gut in die von den Vorblättern α_N und β_N und dem γ_N -Blatt eingeleiteten 2/5-Spirale einfügen. Dadurch setzt sich das Sympodialglied offenbar monopodial fort, wie dies am Primärachsenende beobachtet werden kann. In einem Fall wurden über α_N , β_N und γ_N vier weitere Blattanlagen gebildet, die sich aber nicht in die Spirale der drei ersten genäherten Blätter einfügen, sondern einer zu dieser entgegengesetzt drehenden Spirale angehören. Hier handelt es sich möglicherweise um den Achseltrieb des γ_N -Blattes ($BT_{N+I\gamma_N}$), der den kleinen Raum, wo sonst der Endblüten-Vegetationspunkt oder das Sympodialgliedende zu erwarten ist, einnimmt. In diesem Falle wurde der Mutter-

Vegetationspunkt vollständig von den Seitentrieb-Vegetationspunkten aufgebraucht, wie dies bei *Atropa belladonna* vorkommen kann.

Hin und wieder geht wohl auch der ganze Rest-Vegetationspunkt in γ_N -Position in der γ_N -Blattanlage auf, so dass in solchen Fällen das γ_N -Blatt scheinbar direkt am β_N -Fortsetzungs-Vegetationspunkt ($VP_{N+I\beta N}$) ansetzt. Es kann auch vorkommen, dass am ziemlich abgeflachten Fortsetzungs-Vegetationspunkt ($BT_{N+I\beta N}$) über den beiden Vorblättern α_{N+I}/β_{N+I} ein weiteres Blatt ausgegliedert wird, das der Lage nach nicht etwa dem γ_{N+I} -Blatt, sondern dem ersten Vorblatt (α_{N+II}) des nächsten Fortsetzungs-triebes BT_{N+II} entsprechen muss, ohne dass sich dieser schon verselbständigt und von seinem Abstammungs-Vegetationspunkt (BT_{N+I}) eine Restfläche in γ_{N+I} -Position zurückgelassen hätte (Fig. 380, 381). In diesen Fällen geht offenbar der Abstammungs-Vegetationspunkt (VP_{N+I}) als Ganzes in den Fortsetzungs-Vegetationspunkt nächst höherer Ordnung ($VP_{N+II\beta N+I}$) über. Erst später können sich an ihm in seitlicher Lage der Vegetationspunkt des α_{N+I} -Triebes (BT_{N+II}), das γ_{N+I} -Blatt sowie z.T. ein Vegetationspunkt in γ_{N+I} -Position abheben. In Längsschnitten allerdings ist es mindestens teilweise möglich, schon vorher Zentren von stark angefärbten Zellen - meristematische Zentren - auszumachen, ein eher grosses vor dem β_N -Vorblatt und ein kleines in γ_N -Position, so dass - falls in der γ_N -Position nie ein Wulst in Erscheinung tritt - doch mindestens in ganz jungen Stadien der sympodiale Aufbau noch angedeutet wird (Fig. 382).

2.1.7. *Trechonaetes sativa*

Diese Art wurde von DANERT (1958) sehr genau beschrieben. Doch untersuchte er offensichtlich nur Seitentriebe, nicht die ganze Pflanze, sonst wäre ihm aufgefallen, dass die Pri-

märachse nicht in einer Blüte abgeschlossen wird, sondern vegetativ weiter wächst, worauf TROLL (1969) kurz hinweist und es proliferatives Wachstum nennt. Im Gegensatz zu *Salpichroa organifolia*, wo ebenfalls ein Weiterwachsen der Primärachse angedeutet ist, sind die Laubblätter von *Trechonaetes sativa* einander rosettig genähert (Fig. 567). Die beiden untersten stehen einander z.T. gegenüber. In allen Blattachsen, inklusive denen der Keimblätter, treten Triebe auf; aber erst diejenigen etwa ab Blatt 3 entwickeln sich kräftig. Rasch nehmen sie gegen oben wieder an Grösse ab und in den oberen Blattachsen sind noch keine zu finden.

Die Seitentriebe der Primärachse weisen unter der Endblüte am Ende des Hypopodiums, das nebst dem Blütenstiel als einziges Internodium auswächst, "Knoten" mit den beiden Vorblättern, einem scheinbar tragblattlosen Fortsetzungstrieb und einem reduzierten Blatt auf. Ein solcher Knoten lässt sich mit der Formel ($L_{\alpha I} + L_{\beta I} + L_{\delta I} + BT_{II\gamma I}$) beschreiben. Diese Seitenorgane fügen sich mehr oder weniger gut in eine 2/5-Spirale ein. In Position 5 folgt das erste Sepalum (Fig. 569), was z.T. auch DANERTS Abbildungen zeigen (Abb. 61 III u. V, nicht aber Abb. 61 VI, wo offenbar S_1 nicht am erwarteten Ort sitzt; solche Abweichungen konnten in meinem Material keine gefunden werden.)

Die Fortsetzungstriebe in den Achseln der γ -Blätter setzen ihre Abstammungsachse scheinbar monopodial fort, im übrigen verhalten sie sich gleich wie das erste Glied in den Blattachsen der Primärachse, mit dem Unterschied, dass sie ihr γ -Tragblatt rekauleszent bis zu ihrem "Knoten" unterhalb ihrer Endblüte hochführen, wodurch diese "Knoten" ausser dem Fortsetzungstrieb und dem reduzierten δ -Blatt drei Laubblätter tragen; die allgemeine Formel heisst $L_{\gamma N} + L_{\alpha N+I} + L_{\beta N+I} + L_{\delta N+I} + BT_{N+II\gamma N+I}$ (vgl. DANERT Abb. 60). Durch stetes Wiederholen dieser Verzweigungsweise wachsen die Seitentriebe der Primärachse zu ansehnlichen Scheinachsen heran.

Auch die α - und β -Vorblätter der Sympodialglieder können Achselprodukte aufweisen, die in ihrem Aufbau den Scheinachsen der

Primärachse entsprechen, aber stets viel schwächer entwickelt sind, auch werden diese Vorblätter wie die Laubblätter der Primärachse nicht rekauleszent verschoben. Der β -Trieb ist wohl stets kräftiger als der α -Trieb.

Das reduzierte δ -Blatt eines Sympodialgliedes trägt in seiner Achsel einen Teilblütenstand, der sich zunächst dichasial, rasch aber monochasial verzweigt und dessen Tragblätter ebenfalls stark reduziert sind. Die Blüten sind in Knäueln angeordnet.

Die Drehrichtung der α -, β - und γ -Triebe kann derjenigen der Abstammungsachse entgegengesetzt oder gleich sein, wobei die α -Triebe in ihrer Drehrichtung meist wechseln, die β -Triebe eher nicht. Die δ -Triebe verhalten sich mit einer Ausnahme antidrom. Innerhalb des Teilblütenstandes (δ -Triebe) weisen die Achsen aus den β -Vorblättern stets einen Wechsel der Drehrichtung auf, die α -Achseltriebe hingegen nicht.

Die vier Blätter der Sympodialglieder werden deutlich nacheinander angelegt. Noch während der Abgliederung des β -Vorblattes, das dem α -Vorblatt mehr oder weniger genau gegenüber liegt, z.T. aber adaxial oder eher selten abaxial genähert ist, beginnt sich der bis anhin transversal-ovale VP vor dem α -Vorblatt zu verbreitern, so dass er - nachdem die beiden Vorblätter als Höcker vorliegen - im Grundriss mehr oder weniger trapezförmig, nach aussen einheitlich schwach kuppenartig gewölbt erscheint (Fig. 569). Vor den Rändern des α -Vorblattes entstehen die γ - und δ -Blattanlagen. In ihren Achseln entwickelt sich je ein Teil des Abstammungs-VPs zu einem selbständigen VP, und zwar tritt wohl der δ -VP teilweise vor dem γ -VP in Erscheinung oder ist schon in jungen Stadien grösser (Fig. 570), doch kann sich dies - im Gegensatz etwa zu DANERTs Angaben - offenbar auch gerade umgekehrt verhalten (Fig. 568). Noch vorher oder gleichzeitig beginnt der VP-Teil ungefähr vor dem β -Vorblatt oder z.T. auch im Winkel zwischen dem β -Vorblatt und dem δ -Blatt sich zu erhöhen und abzuheben. Aus ihm entwickelt sich die Endblüte (Fig. 568, 569, 571, 573). Der γ -VP wiederholt das soeben beschriebene.

Die beiden Vorblätter der δ -Triebe werden ebenfalls nacheinander und fast stets adaxial genähert (21 Fälle, 3 Fälle opponiert) angelegt. Die 2/5-Spirale setzt sich von den Vorblättern her in die Blüte hinein fort. Die Dichasialäste sind meist unterschiedlich gross. Es kann der α - (Fig. 571) oder der β -Achseltrieb (Fig. 573) sein, der zuerst angelegt wird oder in der Entwicklung fortgeschrittener ist, allerdings ist es häufiger der β -Trieb. Geht das Diachsium in ein Monochasium über, was meist sehr rasch erfolgt, fällt stets der α -Achseltrieb und meist auch dessen Vorblatt aus. In einem Fall wurde offenbar der α -Achseltrieb ohne sein Vorblatt angelegt.

In diesem Zusammenhang ist DIOMAIUTO-BONNANDS (1966) Bemerkung zu erwähnen, dass die Doppelcyme nicht einfach eine Reduktionsform einer Traube, sondern eine sehr spezialisierte Verzweigungsform darstellte. Sie lasse sich auch ontogenetisch eindeutig von einer Traube unterscheiden; DIOMAIUTO-BONNAND konnte nämlich bei *Nicotiana* nie eine akropetale Anlegungsfolge der Dichasien-äste beobachten, wie dies für die Seitentriebe einer Traube die Regel darstellt. Beide Seitentriebe wurden bei *Nicotiana* entweder gleichzeitig oder in basipetaler Richtung angelegt. Diese ontogenetische Unterscheidung zwischen Doppelcyme und Traube trifft nun offensichtlich für *Trechonaetes* nicht zu. Möglicherweise ist der Unterschied auch nicht so grundlegend wie dies DIOMAIUTO-BONNAND wahr haben will.

Nach DANERT nimmt *Trechonaetes sativa* in der Verzweigungsweise gegenüber anderen Solanaceen eine gewisse Sonderstellung ein. Wörtlich schreibt er: "Während bei anderen Solanaceen die Endblüte eines Sympodialgliedes im allgemeinen mit einem Teilblütenstand eine Verwachsung eingeht, bleibt sie hier vollkommen isoliert." Dies hängt aber einfach damit zusammen, dass das Internodium zwischen dem γ - und dem δ -Blatt nicht wie u.a. bei *Solanum luteum* auswächst und auch alle Hypopodien und Mesopodien im Teilblütenstand gestaucht bleiben. Nur die Blütenstiele (Epipodien) strecken sich. Die Blüten erscheinen deshalb in Knäueln. Doch so

einzigartig ist dies nicht. Ähnliches kann u.a. auch bei *Withania somnifera* beobachtet werden, wo die Blüten zur Anthesezeit auch in Knäueln angeordnet sind, mit dem Unterschied, dass der Teilblütenstand in γ -Position und z.T. zusätzlich ein weiterer in δ -Position zu finden ist. *Trechonaetes sativa* vergleichbare Verhältnisse liegen auch bei *Salpichroa organifolia* in jenen sehr vereinzelt Fällen vor, wo in γ -Position eine Blüte oder ein Teilblütenstand mit dichasialer Verzweigungstendenz sitzt.

2.1.8. *Jaborosa integrifolia*

DANERT (1958) untersuchte aus dieser Gattung *J. caulescens*, *J. desiderata*, sowie *J. floccosa* und sagt, dass sie in Wuchsform und Habitus völlig mit *Trechonaetes sativa* übereinstimmen. Wie schon TROLL (1969) im Kapitel "Verselbständigung von Anthokladien" schreibt, unterscheidet sich *J. integrifolia* sehr deutlich von diesen drei Arten und somit auch von *Trechonaetes sativa*; denn sie wächst unterirdisch und sendet bloss die Blätter und Blüten an die Oberfläche, worin sie den ebenfalls von TROLL (1969) und DANERT (1958) beschriebenen Arten *Solanum violifolium* und *Nierembergia rivularis* gleicht. Eine genaue Untersuchung von *J. integrifolia* liegt allerdings nicht vor.

Leider konnten nur Rhizome nicht aber die ganze Pflanze vom Keimen bis zum Blühen untersucht werden. Die ein ziemlich dichtes Geflecht bildenden Rhizome zeigen "Knoten" mit einem bis drei normal sich entwickelnden Blättern (Fig. 153a, b), einem bis zwei z.T. ziemlich kräftig auswachsenden Trieben (Fig. 152), einer in ihrer Entwicklung oft stehengebliebenen etwa 1-2 mm hohen Blüte und meist einer Wurzel (Fig. 153). Diese "Knoten" werden z.T. durch sehr unterschiedlich lange Internodien von einander getrennt (Fig. 152).

Auf Grund von Untersuchungen an Längsschnitten von Rhizom-

Enden können diese unterirdischen Triebe als Sympodien interpretiert werden. Jedem Glied gehören drei Blattanlagen an, wovon die jüngste (γ -Blatt) an ihrem Achseltrieb, der das Rhizom ganz gerade fortsetzt, rekauleszent verschoben ist, und zwar bis auf die Höhe des Ansatzes der ersten beiden Blätter (Vorblätter) des Gliedes nächst höherer Ordnung. Somit sitzen wie bei anderen Solanaceen Blätter verschiedener Achsen-Ordnungen ungefähr auf gleicher Höhe. Die allgemeine Formel für einen solchen "Knoten" lautet: $\gamma_N + \alpha_{N+I} + \beta_{N+I} + E_{N+I} + \text{Wurzel}$ (Fig. 154).

Am nur schwach, z.T. praktisch gar nicht vorgewölbten VP (Fig. 155), der von seinem Tragblatt in diesen jungen Stadien sehr unterschiedlich stark überdeckt wird (Fortsetzungstriebe in den γ -Blattachsen noch kaum überdeckt, β - und α -Vorblattachsentriebe ziemlich stark überdeckt, da diese verzögert angelegt werden), treten nacheinander die beiden Vorblätter α_{N+I} und β_{N+I} entsprechend einer 2/5-Spirale adaxial stark genähert als Wülstchen auf (Fig. 156, 157), wohl teilweise unter Aufteilung der 2. Schicht (L_2). Vor und während der Ausgliederung des dritten Blattes (γ_{N+I}) liegt - von aussen betrachtet - meist noch ein einheitlicher VP, z.T. eher eine VP-Fläche vor (Fig. 155). Längsschnitte aber zeigen, dass - ähnlich wie bei *Salpichroa organifolia* - zwei Zentren vorhanden sein können; ein sehr kleines, vollmeristematisches im Winkel zwischen den beiden Vorblättern ($\alpha_{N+I} + \beta_{N+I}$) und ein viel grösseres im Gebiet des dritten, in Anlegung begriffenen Blattes (γ_{N+I}). Diese Zentren können als Endblüten- bzw. Fortsetzungstriebeanlagen gedeutet werden. Der Fortsetzungstrieb-Sektor, der z.T. beinahe den ganzen VP bzw. die ganze VP-Fläche einnimmt, wölbt sich etwas und lässt eine kleine, nicht bis kaum vorspringende Restfläche - den Endblüten-VP - zurück (Fig. 158a). Auch die Endblüten-Restfläche wölbt sich meist etwas und nimmt auch an Umfang etwas zu, bleibt aber darauf häufig während oder schon vor der Blütenorganausgliederung in der Entwicklung stehen (Fig. 157).

Die beiden Vorblattwülstchen (α_{N+I} und β_{N+I}) verbinden sich seitlich sehr rasch untereinander und mit dem Tragblatt ihrer Abstammungsachse (γ_N) zu einem Ringwall, der die Endblütenanlage (E_{N+I}) und den Fortsetzungstrieb samt seinem Tragblatt (γ_{N+I}) einkreist (Fig. 154a, b). Die jungen Blattanlagen erscheinen sehr dick und zunächst kaum eingekrümmt (Fig. 155, 156). Längsschnitte aber zeigen, dass man vielleicht nicht die apikale Stelle einer solchen jungen Anlage als Blattspitze betrachten darf, sondern eher jene subapikal-bis basal-ventral liegende Stelle, die sich durch ihre vollmeristematische Beschaffenheit auszeichnet, äusserlich aber noch nicht durch eine Vorwölbung in Erscheinung tritt (Fig. 158c), sodass die Blattanlagen schon zu diesem Zeitpunkt als eingekrümmt angesehen werden können. Etwas später kann dieser vollmeristematische seitlich ausgedehnte Gewebebezirk klar auswachsen. Damit wird wohl die Oberblattbildung (Spreite und Stiel) eingeleitet (Fig. 158a, b). Als bald beginnen die drei Blättchen den VP eindeutig einzuhüllen, wobei sich vor allem das Tragblatt (γ -Blatt) müthenartig über die beiden Vorblätter des nächsten Sympodialgliedes legt (Fig. 159). Das Scheinachsende ist nicht wie bei *Salpichroa organifolia* hakenartig eingekrümmt. Hier übernehmen eben die Blätter - vorwiegend das γ -Tragblatt eines Sympodialgliedes - den Schutz des VP. Erst während das nächst jüngere Sympodialglied auswächst, wird diese dreiteilige Hülle, bestehend aus dem α_{N+I} -, dem β_{N+I} -Vorblatt und dem γ_N -Blatt, etwas geöffnet. Die Laubblätter entfalten sich an stark wachsenden Rhizomen erst in erheblichem Abstand von der Sprossspitze. Es können sich alle drei Blattanlagen eines "Wirtels" zu Laubblättern entwickeln (Fig. 153a), teilweise aber bleiben das α - und/oder das β -Vorblatt und selten das γ -Blatt schuppig (Fig. 160). In bezug auf blattartiges bzw. schuppenartiges Differenzieren der Blattanlagen liegen also nicht so regelmässige Verhältnisse vor, wie dies nach DANERT (1958) und TROLL (1969) bei *Solanum violifolium* der Fall ist, wo offenbar stets das α -Vorblatt schuppig bleibt.

Auch das β - und eher selten das α -Vorblatt können Achseltriebe tragen, ohne aber an ihnen rekauleszent verschoben zu werden (Fig. 160). Dadurch weist der erste Blatt-"Quirl" eines α - oder β -Triebes stets nur zwei Blätter, nämlich die beiden Vorblätter auf, das γ -Blatt, welches dem gleichen Glied angehört, wird hingegen von seinem Achseltrieb, dem Fortsetzungs-trieb mit hochgeführt. Auch diese beiden Vorblätter allein können rund um den VP einen Ringwall bilden, wie dies schon für dreiblättrige "Wirtel" beschrieben wurde (Fig. 161).

Die β -Scheinachsen wachsen häufig nicht plagiotrop, sondern eher orthotrop, aber dank ihrer schwach entwickelten Hypopodien bleiben sie trotzdem unter der Erde (Fig. 152, 153, 160).

Dass es sich bei der grössten dieser drei Blattanlagen eines "Quirls" wohl um das Tragblatt und nicht etwa um ein Blatt - infolge der Grösse das erste - des gleichen Sympodialgliedes handelt, dem die jüngeren beiden angehören, legen folgende Gründe nahe:

- 1.) Die Sepalen lassen sich nur ohne Unterbruch in die 2/5-Spirale der Laubblätter einordnen, wenn die mittelgrosse Blattanlage des "Dreierquirls" als erstes Glied der Spirale angesehen wird (Fig. 154b).
- 2.) Am ersten "Quirl" eines β - oder α -Achseltriebes sitzen bloss zwei Blätter (α_I, β_I), eben weil einerseits ihr Tragblatt nicht verschoben wird, andererseits aber das dritte Blatt (γ_I) mit seinem Achseltrieb hochwächst (Fig. 161).
- 3.) Die beiden Vorblätter liegen bei dieser Interpretation adaxial genähert, wie dies bei fast allen untersuchten Solanaceenachsen vorkommt (Fig. 154a).
- 4.) Es liegt so eine klare akrotone Förderung vor: γ -Blatt-Achseltrieb > β -Vorblatt-Achseltrieb (wenn vorhanden) > α -Vorblatt-Achseltrieb (wenn vorhanden) (Fig. 157).

An jedem Knoten wird wie bei *Salpichroa origanifolia* und *Solanum violifolium* (DANERT und TROLL) endogen eine Wurzel angelegt (Fig. 162), die in den von mir untersuchten Rhizomen

stets etwas unterhalb der Vorblätter im Sektor des rekauleszent verschobenen γ -Vorblattes des selben Sympodialgliedes entspringt (Fig. 154d).

Die Blattspiralen aufeinanderfolgender Fortsetzungstriebe verhalten sich antidrom, diejenigen von β -Vorblatt-Achseltrieben homodrom zu ihrer Abstammungsachse.

TROLLS (1969) Vermutung, die auf einer kurzen Beschreibung und einer Abbildung in CURTIS' BOTANICAL MAGAZINE gründet (Tafel 3489), dass *J. integrifolia*, mit Ausnahme des verkürzten Mesopodiums, weitgehend mit *Nierembergia rivularis* übereinstimme, ist nicht richtig. Sie unterscheidet sich nämlich von *Nierembergia rivularis* und auch von *Solanum violifolium* einerseits in der Anzahl der Blätter pro Sympodialglied, drei statt nur zwei - und andererseits in der r e k a u l e s z e n t e n Verschiebung des obersten Blattes an seinem Achseltrieb, der als Fortsetzungstrieb fungiert. Weiter konnten im Fortsetzungstrieb-Tragblatt keine Beitriebe gefunden werden, wogegen bei *Solanum violifolium* solche vorhanden sein sollen. Inbezug auf die Blätter nimmt *J. integrifolia* eine Zwischenstellung ein; auch bei ihr können Schuppenblättchen auftreten wie bei *Solanum violifolium*, aber z.T. entwickeln sich auch alle normal zu Laubblättern, wie dies für *Nierembergia rivularis* zutreffen soll.

2.1.9. *Solanum luteum* und Bemerkungen zu *Withania somnifera*

Die Primärachse (Fig. 494) trägt über den Keimblättern etwa 10 Laubblätter, von denen sich häufig schon die beiden untersten in die 2/5-Spirale einfügen. Alle Blätter weisen Achselprodukte auf. Zunächst wachsen aber nur die obersten 2-3-(4) klar aus. Sie nehmen von oben nach unten an Kräftigkeit ab. Später entwickeln sich meist auch noch die übrigen Achseltriebe der Primärachse (Fig. 493). Die obersten beiden tragen praktisch stets

nur zwei Blätter, die beiden Vorblätter. Sie führen ihr Tragblatt (L_n bzw. L_{n-1}) meist bis zu ihrem ersten Vorblatt rekaleszent hoch, z.T. aber sind Tragblatt und α_I -Vorblatt etwas getrennt voneinander. Jedes der Vorblätter trägt wiederum einen zweiblättrigen Achseltrieb, mit dem es häufig rekaleszent verwachsen ist, wobei derjenige aus dem β_I -Vorblatt der kräftigere ist und die Abstammungsachse teilweise scheinbar monopodial fortzusetzen scheint. Diese Verzweigungsweise wiederholt sich noch unzählige Male. Häufig aber tragen α -Vorblätter der Sympodialglieder höherer Ordnung bloss noch schwache Achseltriebe, an denen sie nicht oder nur schwach verschoben sind. Sowohl die Primärachse als auch jedes Sympodialglied tragen eine Endblüte (E) und darunter einen sich in die Blattspirale einfügenden tragblattlosen Blütenwickel. Beide zusammen bilden einen "Teilblütenstand". Dieser sitzt auf einem Stiel und zudem nicht wie die Endblüte von *Physalis ixocarpa* in der Gabel zweier Vorblattachseltriebe bzw. von BT_{In} und BT_{In-1} , sondern irgendwo am geraden Achsenstück, das zwischen dem Abgang eines α -Triebes bzw. des L_{n-1} -Triebes und eines β -Triebes bzw. des L_n -Triebes liegt, z.T. aber sitzt er auch mehr oder weniger auf gleicher Höhe wie das β -Vorblatt und selten sogar etwas über dem β -Vorblatt (Fig. 495).

SHAH und PATEL kommen auf Grund von entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen zum Schluss, dass *Solanum melongena* durchgehend, also auch im reproduktiven Bereiche, monopodial aufgebaut sei, obwohl die Verhältnisse im ausgewachsenen Zustande nur unwesentlich von denen bei *Solanum luteum* abweichen (SHAH & PATEL 1970, PATEL & SHAH 1977).

Auch hinsichtlich einer konkaleszenten Verwachsung zwischen "wickeligem Teilblütenstand" und Fortsetzungstrieb aus dem obersten Laubblatt der Primärachse bzw. dem β -Vorblatt eines zweiblättrigen Sympodialgliedes gehen die Meinungen auseinander. WYDLER (1844, 1851), EICHLER (1875) und neuerdings DANERT (1958) plädieren für Konkaleszenz. In der Arbeit von 1857 korrigiert

sich WYDLER und spricht sich gegen eine Konkauleszenz aus, ebenso KRAUS (1871). Warum die älteren Autoren zur einen oder zur anderen Auffassung neigen, teilen sie nicht mit; doch ist anzunehmen, dass vor allem ein Vergleich des Blütenstandes von *Solanum* mit demjenigen von *Saracha* sie veranlasst hat, anzunehmen, dass "das die Gipfelinfloreszenz tragende Stengelglied mit den geförderten, die laubigen Vorblätter tragenden und sich zu einer Scheinachse aufrichtenden Zweigen eine Verwachsung eingeht, welche sich bald bis zur Mitte des Zweiges, bald sogar bis zu der nächstfolgenden Gabelverzweigung hinauf erstreckt" (WYDLER 1851). DANERT weist darauf hin, dass schon der junge β - (oder F-)VP mit dem restlichen Vegetationskegel (Abstammungssachse) eine Strecke weit gemeinsam emporgewachsen sei (Abb. 56 II), wodurch die konkauleszente Vereinigung schon sehr früh sichtbar werde.

Die beiden Vorblätter eines Sympodialgliedes von *Solanum luteum* werden deutlich nacheinander und oft auf etwas unterschiedlichen Höhen abgegliedert (Fig. 496a), wodurch in diesen Fällen von Anfang an ein Mesopodium angedeutet ist, teilweise aber entstehen sie ungefähr auf gleichem Niveau. Sie sind einander abaxial oder adaxial leicht genähert oder stehen einander fast gegenüber. Wenn der Vegetationskegel etwa 130 bis 150 μ hoch geworden ist, wird wenig unterhalb seines Scheitels der VP der ersten Blüte des wickeligen Teilblütenstandes durch eine Einbuchtung sichtbar (Fig. 499), z.T. wird der Abstammungs-VP auch zweigeteilt, die eine Hälfte wird zur Endblüte, die andere zum ersten Wickelglied (Fig. 501). Der Wickel-VP ist mehr oder weniger gegen das Tragblatt seiner Abstammungssachse gerichtet und stellt das dritte Seitenorgan in γ -Position eines Sympodialgliedes dar. Dieser tragblattlose Blüten-VP ist in ganz jungen Stadien z.T. kleiner als der VP, welcher in der Achsel des β -Vorblattes entsteht und seiner Abstammungssachse praktisch von anfang an etwas schräg aufsitzt, z.T. mehr oder weniger gleich gross oder sogar etwas grösser (Fig. 497). Ähnliches kann auch von *Withania somnifera* in bezug auf den β -VP und den VP in γ -

Position gesagt werden (Fig. 613). Der δ -VP von *Withania somnifera* dagegen entsteht - wenn er überhaupt angelegt wird, - stets nach dem β - und dem γ -VP.

Was nun SHAH und PATELs Blütenstandsinterpretation von *Solanum melongena* betrifft, so kann darauf verwiesen werden, dass Längsschnitte durch Triebenden von *S. melongena* (Fig. 4B, SHAH & PATEL 1970) praktisch identisch sind mit solchen von *Solanum luteum* (Fig. 496b). Beim VP, der von SHAH & PATEL mit sa gekennzeichnet ist, handelt es sich mit grösster Wahrscheinlichkeit wie bei *Solanum luteum* um den Endblüten-VP eines Sympodialgliedes und nicht um den Spross-VP, der das Monopodium aufbauen soll. Der mit fbm bezeichnete VP (Fig. 4B links oben, SHAH & PATEL 1970) stellt tatsächlich einen Blüten-VP dar, und zwar wohl denjenigen der 2. Wickelblüte des in γ -Position sitzenden Teilblütenstandes. Entgegen SHAHs und PATELs Angabe wird er wohl nie axilär angelegt und nachträglich durch interkalares Wachstum aus der Achsel des Laubblattes verschoben, denn bei dem ebenfalls mit fbm gekennzeichneten achselständigen VP (Fig. 4B rechts; SHAH & PATEL 1970) handelt es sich vielmehr um den Fortsetzungs-VP in der Achsel des β -Vorblattes. Der Beispross (Fig. 4B links unten mit acc gekennzeichnet; SHAH & PATEL 1970) stellt nichts anderes dar, als den periphersten Teil des α -VP. Also auch die Ontogenese der beiden Arten verhält sich mehr oder weniger gleich.

Die Tatsache, dass der β -VP seiner Abstammungsachse schräg aufsitzt, wodurch DANERTs Beobachtung bestätigt wird, ist kein Grund anzunehmen, dass das Achsenstück zwischen α -Achseltrieb und "Teilblütenstand" aus dem "Stiel" des "Teilblütenstandes" und dem Fortsetzungstrieb (β -Trieb), also aus zwei Achsen, zusammengesetzt ist. Dieses Achsenstück kann ebenso gut als Internodium zwischen den beiden Vorblättern (α, β) - also als Mesopodium - angesehen werden. Entwicklungsgeschichte und Anordnung des Leitgewebes sprechen denn auch eher gegen eine Konkaleszenz, wie dies im folgenden dargestellt werden soll. Eindeutige Konkaleszenz liegt nur dann vor, wenn der "Teilblütenstand" über dem β -

Vorblatt von dessen Achseltrieb (BT_I -Trieb) abgeht (Fig. 495c).

In jungen Stadien hebt sich der VP eines Seitentriebes recht deutlich vom Gewebe des Tragblattes und der Abstammungsachse ab (Fig. 496b). In diesem meristematischen Bereiche entsteht später das Leitgewebe, und zwar reicht es bis an die untere Grenze dieses meristematischen Gewebekomplexes, um hier an dasjenige der Abstammungsachse anzuschliessen (Fig. 496c,d). Diese Zusammenschlussstelle der beiden Achsenstelen verschiedener Ordnung und der Anschluss der beiden Vorblattspurstränge an die Stele werden aber im Laufe der Entwicklung als ganzes gehoben (Fig. 496c,d,e), und nicht in dem Sinne verzogen, dass das Leitgewebe über eine grosse Distanz in Form von zwei unterschiedlich weiten Hohlzylindern vorläge, deren "Mark" sich auf einer schmalen Fläche berührte, wie dies bei konkauleszenter Verschiebung wohl gefordert werden müsste (Fig. 498). Die etwas komplizierten Wachstumsvorgänge, die unterhalb des Ansatzes des "Teilblütenstandes" einsetzen und bewirken, dass einerseits dieser "wickelige Teilblütenstand" in älteren Stadien scheinbar seitlich einer Achse entspringt und andererseits die beiden Vorblätter aus ihren ursprünglichen Ansatzstellen nach oben verschoben werden, wobei das β -Vorblatt und z.T. auch das α -Vorblatt mit ihren Achseltrieben hochwachsen, sind ihrer Intensität entsprechend in Fig. 496d mit unterschiedlich starken Pfeilen in den entsprechenden Zonen eingezeichnet.

Die α -Triebe sind stets gleichläufig (homodrom) wie ihre Abstammungsachse, die β -Triebe aber gegenläufig (antidrom). Auch innerhalb eines Wickels ändert die Drehrichtung von Blüte zu Blüte, und zwar auch zwischen der Endblüte eines zweiblättrigen Sympodialgliedes und der ersten Blüte eines Wickels. Dies gilt z.B. bei *Withania somnifera* nicht, wo sich die erste Wickelblüte wohl fast stets (eine Ausnahme) homodrom zur Endblüte des zweiblättrigen Sympodialgliedes verhält. Wenn bei *Withania* zwei Blütenwickel vorliegen, verhält sich derjenige in der δ -Position poekilodrom.

Solanum-Arten mit mehreren Wickeln, Doppelwickeln oder sogar Dichasien mit Wickeltendenz über dem Fortsetzungstrieb wie z.B. *S. cf. wendlandii* zeigen eine aufsteigende Aufblühfolge der Seitentriebe, wobei die untersten Seitentriebendblüten I. Ordnung sogar vor der Endblüte ihrer Abstammungsachse aufblühen; z.T. fehlt die Endblüte eines Sympodialgliedes auch ganz. An ihrer Stelle ist dann ein kurzes Achsenrudiment zu finden.

2.1.10. *Nicandra physalodes*

Die Primärachse trägt zwischen 17 und 26 in einer Spirale angeordnete Laubblätter. Andeutungen von Trieben können in allen Blattachsen beobachtet werden, doch wachsen bloss die obersten 3 bis 6, von unten nach oben stets kräftiger werdend, aus. Meist sind die obersten drei bis seltener vier Triebe, die bis ans Ende der Vegetationsperiode zu etwa gleich langen Scheinachsen heranwachsen, doldenartig zusammengedrängt und mit ihren Tragblättern öfters rekauleszent hochgewachsen, mindestens trifft dies für das oberste Laubblatt zu. Das Ende der Primärachse gleicht in dieser Beziehung ziemlich gut dem Ende einer Jahrestrieb-Hauptachse von *Atropa belladonna*.

Der Achseltrieb des obersten Blattes (L_{n+1}) leitet aber einen reinen Wickel ein. Jedes Glied bildet meist bloss ein Laubblatt, das β -Vorblatt, aus (Fig. 220, 227). Es wächst stets mit seinem Achseltrieb hoch und trägt einen Beitrieb, der mehrere Blätter aufweist, bevor er selbst in einer Blüte endet (vgl. Abb. 10 DANERT 1958). Alle weiteren Parakladien der Primärachse tragen mehr als zwei Blätter, und zwar nimmt die Zahl von oben nach unten meist zu. Sie wiederholen mehr oder weniger das Verhalten des Primärachsenendes, wie übrigens auch alle Beitriebe (Fig. 224), indem sie mindestens einen Wickel in der Achsel des obersten und einen "Fortsetzungstrieb" in der Achsel des zweitobersten Laubblattes ausgliedern. Dies

wiederholt sich nun stets.

Aufeinander folgende "Fortsetzungstriebe" (Achselprodukte der zweitobersten Blätter), als auch deren Wickelscheinachsen (wickelige Teilblütenstände der obersten Blätter) nehmen von unten nach oben an Kräftigkeit ab. Die Blattzahl der "Fortsetzungstriebe" schwankt etwas, beträgt in der Regel drei oder mehr.

Das erste Glied eines Wickels verhält sich meist antidrom zur Abstammungsachse, sehr vereinzelt aber auch homodrom. Innerhalb eines Wickels liegen wohl stets antidrome Verhältnisse vor. Die Achseltriebe der zweitobersten Blätter ("Fortsetzungstriebe") weisen wohl stets die gleiche Drehrichtung auf wie ihre Abstammungsachse. Diejenigen tiefer sitzender Blätter verhalten sich poekilodrom (es liegen aber mehr homodrome als antidrome Zweige vor).

Die frühe Entwicklung des Endes der Primärachse bzw. von dreibis mehrblättrigen "Fortsetzungstrieben" zeigt, dass der oberste Achseltrieb sehr deutlich als erster angelegt wird (Fig. 224, 219, 220) und den tiefer liegenden in der Entwicklung voraus-eilt. Der Scheitel dieses transversal-ovalen, meist nur ein Vorblatt tragenden Vegetationspunktes liegt etwas neben der Tragblattmedianen (Fig. 220). Aus ihm wird sich die erste Wickelblüte B_1 entwickeln. An der wenig abfallenden Flanke auf der β -Vorblattseite beginnt sich ein neuer Vegetationspunkt (nächstes Wickelglied) in der Achsel des β -Vorblattes vorzuwölben (Fig. 221), wohl z.T. fast gleichzeitig oder häufig wenig nachdem die erste Wickelblüte sich abhebt. Liegen zwei Vorblätter vor, so sind sie sich meistens adaxial genähert.

2.1.11. Schizanthus pinnatus

An ihrer Primärachse sitzen zwischen den Kotyledonen und der Endblüte zwischen 12 und 26 Laubblätter. Die ersten beiden stehen sich fast stets mehr oder weniger auf gleicher Höhe recht-

winklig zu den Keimblättern und deutlich über diesen praktisch gegenüber, nur einmal sind sie sich auf einer Seite genähert und stehen auf verschiedenen Höhen, fügen sich also schon in die Spirale ein, die sonst erst mit dem zweiten oder dritten Blatt beginnt. Die Drehrichtung der Blattspirale wird hin und wieder gewechselt.

Die untersten auswachsenden Parakladien, die über einer kurzen Zone ohne Seitentriebe sitzen, sind im Wachstum stark gehemmt, gegen oben werden sie kräftiger, hingegen nimmt ihre Blattzahl von ca. 8 auf 5 bis 2 am Bereicherungstrieb des Laubblattes L_{n-1} ab. Sie verhalten sich ähnlich wie die Primärachse, weisen also meistens eine kurze Hemm- und eine distale Bereicherungszone auf. Der zweitoberste und oberste Seitentrieb BT_{In} und BT_{In+1} (Fig. 429) tragen praktisch stets nur zwei Blätter. Das kleinere, mehr oder weniger ungefiederte, hochblattartige oberste Blatt (L_{n+1}) der Primärachse ist in der Regel wie bei *Nicandra* Träger eines einfachen Wickels und wächst häufig mit seinem im Gegensatz zu *Nicandra* zweiblättrigen, nur dreiblättrigen Achseltrieb hoch, dessen Vorblätter ebenfalls hochblattartig ausgebildet sind, und zwar erfolgt diese rekauleszente Verschiebung bis zum ersten Vorblatt (α -Vorblatt) des ersten Wickelgliedes. Wickel- α -Vorblätter können ganz selten Träger von Wickeln sein. Das zweite Vorblatt (β -Vorblatt) des ersten Wickelgliedes verschiebt sich seinerseits rekauleszent an seinem Achseltrieb, der die soeben beschriebene Verzweigungsweise wiederholt (vgl. DANERT 1958, Abb. 122; sowie Fig. 429a,c). Die β -Vorblätter innerhalb eines Wickels sind also an ihren Achseltrieben praktisch stets bis zum α -Vorblatt nächst höherer Ordnung rekauleszent verschoben. Das Achselprodukt des zweitobersten Laubblattes L_n ist kräftiger als das des obersten und setzt die Primärachse - wie dies WYDLER (1866) und DANERT (1958) schreiben - im Gegensatz etwa zu *Nicandra*, scheinbar monopodial fort, indem es die Endblüte und den wickeligen Teilblütenstand des obersten Blattes seitlich abdrängt (Fig. 429a,c). In der

Regel trägt es zwei Vorblätter, deren Achseltriebe sich genau gleich verhalten wie die beiden obersten Parakladien der Primärachse. Die Fortsetzungstriebe in den Achseln der α -Vorblätter wiederholen diese Verzweigungsweise (vgl. DANERT Abb. 122). Ganz vereinzelt verhält sich das oberste Parakladium der Primärachse wie das zweitoberste, ist aber etwas schwächer als dieses. Die Endblüte der Primärachse wird in diesem Falle also nicht von einem wickeligen Teilblütenstand begleitet. Relativ häufig trennen sich die Endblüte, der L_{n+1} bzw. β -Vorblatt-Achseltrieb und der L_n - bzw. α -Vorblatt-Achseltrieb auf gleicher Höhe, etwa 5-10-(15) mm über der L_n - bzw. α -Vorblatt-Ansatzstelle (Fig. 429c); mit andern Worten, es liegt in diesen Fällen klare Konkauleszenz zwischen Abstammungsachse und L_n - bzw. α -Trieb vor. Hin und wieder tragen Sympodialglieder höherer Ordnung auch drei Blätter (Frühprolifikation wie bei *Petunia parviflora* im Sinne TROLLS), die beiden Vorblatt-Triebe verhalten sich dann wie die des zweitobersten Laubblattes der Primärachse, das γ -Blatt ist wie sonst das β -Vorblatt Träger eines wickeligen Teilblütenstandes.

Die Achseltriebe des L_{n+1} -Blattes der Primärachse bzw. aller β -Vorblätter - seien es solche von zweiblättrigen Fortsetzungstrieben oder solche innerhalb eines wickeligen Teilblütenstandes- und die wickeligen γ -Triebe dreiblättriger Sympodialglieder wechseln im Vergleich zu ihrer Abstammungsachse die Drehrichtung ihrer Spirale stets. Triebe aus dem zweitobersten Blatt der Primärachse, sowie α -Triebe von zweiblättrigen und β -Triebe von dreiblättrigen Sympodialgliedern verhalten sich homodrom, α -Triebe von dreiblättrigen Gliedern poekilodrom. Da die α -Triebe die gleiche Drehrichtung aufweisen wie ihre Abstammungsachse, die sie monopodial fortzusetzen scheinen, sitzen - wie schon WYDLER (1966) festgehalten hat - die wickeligen Teilblütenstände in schraubeliger Anordnung (Fig. 429b), wobei - falls keine Störung eintritt, z.B. durch Vermehrung der Blatt-

zahl eines Sympodialgliedes auf drei - der 1., 4., 7., 10., usw. Wickel übereinanderliegen. Nach WYDLER (1866) werden aber bald je alle α -Vorblätter und je alle wickeligen Teilblütenstände, zusammen mit ihren rekauleszent verschobenen β -Tragblättern durch eine Drehung jedes Sympodialgliedes in der Richtung des langen Weges der Blattspirale mehr oder weniger auf eine Längslinie gebracht, so dass alle α -Vorblätter auf der einen Seite, alle Wickel ihnen gegenüber auf der anderen Seite der Scheinachse liegen sollen. Dies trifft aber nur vereinzelt zu, meist kann die schraubelige Stellung der α -Vorblätter bzw. der Wickel auch zur Fruchtzeit noch recht klar festgestellt werden.

Die beiden Vorblätter werden klar nacheinander, adaxial genähert angelegt. Die Verhältnisse an "Wickel"-Vegetationspunkten wie an Fortsetzungstrieb-VP nach dem Ausgliedern der Vorblätter erinnern stark an die Verhältnisse bei *Petunia parviflora*.

2.1.12. Browallia viscosa

Von *Browallia viscosa* konnten ganze Pflanzen analysiert werden. Die Primärachse trägt etwa 20 Blätter, von denen sich häufig schon die ersten beiden in die 2/5-Spirale einordnen. An kräftigen Pflanzen wachsen praktisch alle Achseltriebe aus, wobei die untersten die kräftigsten sind, die mittleren mehr oder weniger die schwächsten und die oberen wiederum kräftiger, so dass doch eine Hemmzone schwach angedeutet ist. Schwächere Pflanzen tragen nur bis etwa auf halbe Höhe hinunter Parakladien, die - ausgenommen die untersten - mehr oder weniger alle gleich stark entwickelt sind. Die Blattzahl an Parakladien I. Ordnung nimmt von unten nach oben ab, von etwa 15 (an kräftigen Pflanzen) bzw. 8 (an schwächeren Pflanzen) auf selten 5 bis 4 oder 2 meist aber 3 Blätter am zweitobersten Parakladium in der Achsel des L_n -Blattes.

Das oberste Laubblatt L_{n+1} der Primärachse ist Träger eines einfachen Wickels, an dessen Gliedern nur z.T. eines der beiden Vorblätter, das β -Vorblatt, entwickelt ist, häufig aber gar keines. Es sind normale Laubblätter, allerdings deutlich kleiner als die der Primärachse. Die Internodien dieses Wickels sind, ähnlich wie bei Schizanthus und Nicandra, deutlich gestreckt, so dass der Wickel im ausgewachsenen Zustande verhältnismässig lang ist.

In der Achsel des Blattes L_n sitzt ein Trieb, an dem unter seiner Endblüte 2 bis 3 (bis 5) Blätter in einer 2/5-Spirale angeordnet sind. Wiederum trägt das oberste Blatt wie an der Primärachse einen wickeligen Teilblütenstand. Der zweitoberste und bei mehrblättrigen auch alle übrigen auswachsenden Achseltriebe weisen bis zu ihrer Endblüte von oben nach unten zunehmend mehr Blätter auf. Diese Verzweigungsweise kann sich noch einige Male - je nach Kräftigkeit der Pflanze - wiederholen.

Die Blattzahl an den zweitletzten Trieben, den "Fortsetzungstrieben" schwankt gewöhnlich zwischen 3 und 2 (25x 3 Blätter, 14x 2 Blätter) seltener kommen 4 oder 5 vor (9x 4 Blätter, 1x 5 Blätter). Die höhere Blattzahl ist eher an Sympodialgliedern (Fortsetzungstrieben) niederer Ordnung zu finden. Browallia steht in dieser Beziehung zwischen Nicandra und Schizanthus.

Sowohl der den Wickel einleitende Trieb BT_{In+1} , wie auch der "Fortsetzungstrieb" BT_{In} stehen einigermaßen senkrecht von ihrer Abstammungsachse (Primärachse) nach oben ab; der "wickelige Teilblütenstand" wird vom "Fortsetzungstrieb" nicht klar abgedrängt. Es liegen in dieser Beziehung eher ähnliche Verhältnisse vor wie bei Nicandra, wo Wickeltrieb BT_{In+1} und "Fortsetzungstrieb" BT_{In} zwar nicht senkrecht von der Primärachse nach oben stehen, aber doch auch keiner der beiden die Abstammungsachse eindeutig monopodial fortzusetzen scheint, wie dies bei Schizanthus der Fall ist. Auch die übrigen Parakladien der Primärachse verzweigen sich wie der "Fortsetzungstrieb" BT_{In} . Die Lage der Tragblätter und ihrer Achseltriebe am Hauptachsenende und an den Sympodialgliedern kann durch unterschiedliches Auswachsen von Internodien, durch Rekauleszenz und Konkauleszenz stark

variieren (Fig. 57).

Die wickeligen Teilblütenstände verhalten sich antidrom. An aufeinanderfolgenden "Fortsetzungstrieben" (Achseltrieben der zweitobersten Blätter) wechselt die Blattspirale zur Hälfte ihre Drehrichtung, im Gegensatz etwa zu *Schizanthus*, wo sie in der Regel gleich bleibt. Die Parakladien mehrblättriger Triebe - ausgenommen die oberen beiden - weisen häufig eine entgegengesetzt laufende Blattspirale auf (32x antidrom, 17x homodrom).

Wie bei *Schizanthus* und *Nicandra* wird der Vegetationspunkt in der obersten Blattachsel eines Sympodialgliedes als erster angelegt.

2.1.13. *Hyoscyamus albus*

Da auch *Hyoscyamus albus* mit dem REM untersucht werden konnte, soll hier die frühe Entwicklung an Hand dieser REM-Bilder dargestellt werden, obwohl Arten dieser Gattung schon wiederholt untersucht wurden.

Am Ende einer Primärachse bzw. mehrblättriger Seitentriebe ist die Aufteilung des Vegetationspunktes in erstes Wickelglied BT und Endblüte E noch zu Gunsten der Endblüte verschoben (Fig. 119, 120). Es ist nicht auszuschliessen, dass der Wickelglied-Vegetationspunkt an zunächst vegetativ wachsenden Trieben in der Achsel des Tragblattes an der Basis des etwas vorstehenden Endblüten-Vegetationspunktes entsteht. Der Vegetationspunkt wird in diesem Falle nicht aufgeteilt, sondern es liegt eine eindeutige seitliche Verzweigungsweise vor. Auch bleibt der Wickelglied-Vegetationspunkt bzw. -Trieb in der Entwicklung sehr deutlich hinter der Endblüte zurück (Fig. 120, 126).

Dagegen beginnt sich ein transversal-ovaler Wickelglied-Vegetationspunkt (Fig. 123, 125) an Sympodialgliedern (Wickelgliedern) höherer Ordnung wohl etwa gleichzeitig mit dem Erscheinen des β -Vorblattes in einen Blüten-Vegetationspunkt und einen neuen Wickelglied-Vegetationspunkt aufzuteilen, wobei sich offenbar der

Blüten-Vegetationspunkt etwas rascher entwickeln kann (Fig. 122), was wohl einigermaßen mit den Verhältnissen an oberirdisch wachsenden Trieben von *Salpichroa organifolia* übereinstimmt.

Daneben gibt es auch Beispiele, wo der Vegetationspunkt des nächsten Wickelgliedes gleich hoch, im Grundriss sogar von anfang an ausgedehnter erscheint als der jüngste Blüten-Vegetationspunkt (Fig. 121), was dann mit GOEBELS (1880, 1881, 1898) und MUELLERS (1905) Aussagen übereinstimmt, dass der apikale Vegetationspunkt des nächsten Wickelgliedes grösser sei als die jüngste Blütenanlage. Allerdings trifft dies - wie aus dem obigen Text hervor geht - nicht stets zu. Die Verhältnisse im reproduktiven Bereiche von *Hyoscyamus* sind eben ziemlich variabel.

Würde ein α -Vorblatt angelegt, was nur selten der Fall ist (Fig. 123, 124), so liegt das β -Vorblatt ihm mehr oder weniger deutlich gegenüber.

2.1.14. *Iochroma australe*

Dieser Untersuchung liegt frisches und fixiertes Material zugrunde. Die Pflanzen wurden aus Samen des Botanischen Gartens Birmingham gezogen. Leider konnten nur Seitentriebe untersucht werden, da das Primärachsenende zugrunde ging.

Der Endblüte eines Seitentriebes können unterschiedlich viele Laubblätter vorausgehen, die mehr oder weniger deutlich in einer 2/5-Spirale angeordnet sind. Selten erfolgt innerhalb des vegetativen Bereiches eines Triebes eine Drehsinnänderung. Die letzte Position unter der Endblüte wird von einem Wickel (Fig. 136) oder selten von einem Dichasium, dessen Äste aber rasch in Monochasien (Wickel) übergehen, eingenommen. Die Blüten dieses cymösen Teilblütenständchens erscheinen gebüschelt, da bloss die Blütenstiele auswachsen. Ihr Tragblatt (L_{n+1} -Blatt in oberster Position der 2/5-Spirale) kann - wenn auch selten - als schmal-lanzettliches Blättchen in Erscheinung treten; häufig ist aber nur ein

ganz kleines, stark behaartes Blattrudiment (Schüppchen) vorhanden und hin und wieder mag es sogar ganz fehlen. Auch innerhalb des Wickels können die β -Vorblätter als "Schüppchen" in Erscheinung treten, häufiger aber fehlen sie wie die α -Vorblätter.

In der Regel sitzt der Fortsetzungstrieb mehr oder weniger auf gleicher Höhe wie diese cymöse Partialinfloreszenz, und zwar in der zweitletzten Position der Blattspirale. Er führt sein normal laubig ausgebildetes Tragblatt (L_n) z.T. bis zu seinem α_I -Vorblatt, z.T. auch weniger weit rekauleszent hoch, drängt das Blütenbüschel etwas zur Seite und setzt seine Abstammungsachse scheinbar monopodial fort (Fig. 136a). Es kann aber auch vorkommen, dass an dieser Stelle ein weiterer Wickel oder sogar ein Dichasium sitzt, dessen Aeste wiederum rasch in Monochasien übergehen und dessen Tragblatt ebenfalls als kleines, schmal-lanzettliches Gebilde vorliegen kann. Für die Vorblätter dieser Cymen gilt dasselbe wie oben, bloss dass hin und wieder, vor allem an Gliedern niederer Ordnung, auch die α -Vorblätter angedeutet sein können. Selten besitzt dieser Trieb in der zweitobersten Position der 2/5-Spirale sowohl Merkmale eines Fortsetzungstriebes (Strecken der Internodien, Ausgliedern von Fortsetzungstrieben, Anlegen von mehr als zwei Blättern pro Glied), wie auch solche eines Dichasiums (Endblüte nicht von einem Wickel begleitet, sondern allein zwischen den beiden Aesten, die als Fortsetzungstriebe fungieren; oft etwas reduzierte Blätter). Die eigentliche Fortsetzung der Abstammungsachse erfolgt in diesen Fällen aus dem drittobersten Laubblatt, das wiederum rekauleszent verschoben wird.

Die Fortsetzungstriebe tragen unterhalb der cymösen Teilblütenständchen zwischen zwei und fünf Laubblätter, selten sogar viel mehr (bis 12 und mehr). An aufeinanderfolgenden Fortsetzungstrieben muss die Blattzahl nicht abnehmen, sie kann gleich sein oder zunehmen - sie ist ziemlich variabel. Bereicherungstriebe unterhalb eines Fortsetzungstriebes können ebenfalls mehr oder weniger kräftig auswachsen, sie weisen mehr Laubblätter auf als der über ihnen stehende Fortsetzungstrieb.

Die Wickeltriebe in der obersten Position verhalten sich anti-drom (eine Ausnahme unter 17 untersuchten Trieben), die Cymen und Fortsetzungstriebe in der zweitobersten Position pökilodrom (10 antidrom, 7 homodrom), ebenso tiefer liegende Seitentriebe sowie Beitriebe, die stets in den Achseln der Fortsetzungstrieb-Tragblättern zu finden sind. Auch innerhalb der Wickel wechselt die Drehrichtung in der Regel an aufeinanderfolgenden Gliedern, welche meist die β -Position einnehmen (Kelchgrößen sprechen dafür), nur selten - wohl meist am Ende des Wickels - bleibt die Drehrichtung dieselbe, wodurch der Wickel (vorübergehend) in einen Schraubel übergehen kann. Meist sind die Vorblätter einander adaxial genähert oder stehen einander gegenüber, die Spirale zieht nur selten abaxial vom α - zum β -Vorblatt, (vor allem an Beitrieben zu beobachten).

2.1.15. *Acnistus breviflorus*

Nach DANERT (1958) soll die Sprossachse bei allen von ihm untersuchten Arten (*A. arborescens*, *A. benthami*, *A. cauliflorus*, *A. miersii*, *A. plumieri*, *A. pringlei* und *A. spinosus*) an der Spitze mehr oder weniger gestaucht sein und die Laubblätter dieses Abschnittes sollen in ihren Achseln 3- bis 5-blättrige, gestauchte Wickel tragen. Die Blütenstiele dagegen seien 3 bis 5 cm lang. Auch die Sprossspitze gehe in einen Wickel über. Der Blütenstand bestehe somit aus einer End- und 3 bis 5 Partialinfloreszenzen. Unklar an seiner Beschreibung ist, ob eine vegetative Fortsetzung der an ihrem Ende Blüten tragenden Achse erfolgt.

Wuchsform und Blütenstand von *Acnistus breviflorus* sollen hier dargestellt werden. Im Frühjahr 1976 wurden Samen von dieser Art ausgesät; zum Blühen kamen die ersten Pflanzen im Herbst des folgenden Jahres. Ueberwintert wurden sie im Kalthaus.

Die Primärachse trägt um die 70 spiralig angeordnete Blätter,

von denen die untersten meist schon abgestorben sind. Die Blattspirale ändert hin und wieder die Drehrichtung. Zwei der vier untersuchten Pflanzen trugen an ihrem Hauptachsenende ein Blütenbüschel, die anderen beiden wuchsen monopodial weiter; möglicherweise enden auch sie während einer späteren Blühphase in einem Blütenbüschel. In einem Teil der Blattachsen der Hauptachse - vorwiegend an der Basis, diejenigen der Keimblätter mit eingeschlossen, z.T. auch solche weiter oben - tragen "Langtriebe" mit mehreren Blättern (Fig. 1). Vor allem die oberen enden häufig wie die Hauptachsen in einem Blütenbüschel. Andere Blattachsen sind von etwa 1,5 cm langen, mehr oder weniger stark sichelförmig eingekrümmten, nach unten gerichteten Sprossdornen besetzt (Fig. 2a) oder ihre Achselprodukte sind gar nicht oder bloss schwach ausgewachsen. In diesem letzten Falle erscheinen die Blätter mehr oder weniger gebüschelt und zwischen diesen ragen eine bis mehrere Blüten hervor. Hin und wieder treten auch Achseltriebe mit einer bis selten zwei bis drei Blüten, aber ohne auswachsende Blätter auf. Vor allem die untersten "Langtriebe" sind teilweise sehr kräftig ausgewachsen und verzweigen sich wie die Hauptachse, ausser dass an ihnen eher selten Sprossdornen zu finden sind. Sie tragen bis zu 50 Blätter.

An den auswachsenden Sprossdornen werden meist bloss die beiden Vorblätter laubig ausgebildet (Fig. 2a), eher selten treten ein 3. (L_3) - und nur sporadisch noch ein 4. (L_4) Laubblatt in Erscheinung (Fig. 2b). Alle Sprossdornblätter sind im Vergleich mit denen an der Primärachse und an Langtrieben, deren Blätter recht unterschiedliche Grösse zeigen, eher klein. Weitere 5 bis 6 Blattanlagen werden zwar abgegliedert (Fig. 2a,b), bleiben aber auf etwas unterschiedlichen Entwicklungsstadien stehen. Meist stirbt der fast ganz verholzende Sprossdorn bis beinahe zu den Vorblättern hinunter ab (Fig. 2c).

Die beiden Vorblätter eines solchen Sprossdorns sind abaxial genähert (Fig. 2a). Ihre Achselknospen, die nicht in der Medianebene (Sprossdorn-Tragblatt) sitzen, sondern aus dieser heraus

gegen die Primärachse hin verschoben sind, wachsen später unterschiedlich stark aus. Teilweise strecken sich diese Achselknospen gar nicht. Sie tragen in Büscheln eine bis wenige Blüten, umgeben von mehreren Blättern, teilweise auch nur Blättter oder nur Blüten. Andere wiederum strecken sich klar und tragen unterhalb eines Blütenbüschels bis zu ungefähr 12 in einer 2/5-Spirale angeordnete Blätter (Fig. 3); z.T. sind es auch rein vegetative Triebe, die ihrerseits selten dornenartige Seitensprosse tragen. Solche eher kräftig auswachsende Sprossdorn-Achselprodukte sitzen ziemlich oft ungefähr auf mittlerer Höhe der Primärachse.

Die blütentragenden Triebe (Fig. 4) enden in einer Blüte (E). Die zwei bis drei obersten, die 2/5-Spirale fortsetzenden Laubblätter sind sich häufig wirtelig genähert und sind an ihren Achselprodukten oft rekauleszent hochgerutscht, was vorwiegend für den obersten Trieb (Fortsetzungstrieb, BT) gilt, der zu dieser Zeit das Blütenbüschel kaum zur Seite drängt. Dieser wächst häufig zu einem kurzen "Langtrieb" aus, das untere oder die unteren beiden Achselprodukte zu Sprossdornen. Es können aber auch bloss ein bis zwei Sprossdornen oder ein bis zwei "Langtriebe" allein entwickelt werden. Dies gilt auch für Primärachsen mit Endblüten. Vor allem an gestauchten Zweigen unterbleibt meist jegliche vegetative Verzweigung.

Diese vegetativen Triebe können wohl in einer nächsten Blühphase das Verhalten ihrer Abstammungsachse wiederholen, nie aber wurden an ihrem Ende noch in der gleichen Blühperiode Blüten ausgebildet. Auch die dornigen Seitentriebe können wohl später das Verhalten der Sprossdornen an der Primärachse wiederholen.

Ungefähr auf gleicher Höhe wie der Fortsetzungstrieb und die Sprossdornen treten zwischen Endblüte und oberstem Laubblatt an einer bis zwei Stellen, die sich ebenfalls in die 2/5-Spirale der Laubblätter einfügen, Blüten auf, deren Tragblätter als Wülstchen noch in Erscheinung treten. Vereinzelt kann das untere sich noch als Laubblatt entwickeln und hin und wieder sogar rekauleszent verschoben werden. Bei diesen Blütenbüscheln handelt es sich

um einfache Wickel, um Doppelwickel oder vereinzelt auch um Dichasien, die erst an Aesten höherer Ordnung in Monochasien übergehen. In solchen Monochasien ist wohl stets der β -Trieb angelegt worden. Vorblätter treten innerhalb der Cymen stets bloss als Wülstchen auf, ohne jegliche Leitbündelversorgung und stehen einander mehr oder weniger gegenüber oder schwach adaxial genähert oder teilweise auch abaxial. Sie werden meist nur dann nicht mehr angelegt, wenn eine weitere Auszweigung unterbleibt. In jungen Stadien kann die erste Blüte der unteren Cyme älter sein als jene der oberen, unmittelbar vor der Endblüte stehenden; es kann aber auch umgekehrt sein. Welche der beiden zuerst angelegt wird, konnte mangels geeigneten Materials nicht abgeklärt werden.

Innerhalb der Wickel wechselt die Drehrichtung an aufeinanderfolgenden β -Trieben, an α -Trieben hingegen nicht. Am ersten Cymenglied unmittelbar unter der Endblüte kann die Blattspirale im gleichen Sinne drehen wie an der Abstammungsachse oder gerade entgegengesetzt. Dies gilt auch für den obersten vegetativen Seitentrieb ("Fortsetzungstrieb"). Die α -Vorblatttriebe der Sprossdornen weisen fast stets die gleiche Drehrichtung auf wie ihre Abstammungsachse (10 homodrom, 1 antidrom), die β -Vorblatttriebe eher entgegengesetzte (8 antidrom, 3 homodrom).

2.1.16. Juanulloa aurantiaca

Die untersuchten Triebe sind Achselprodukte von basalen Blättern zurückgeschnittener Sprosse. Sie tragen bis zu ihrer Endblüte eine grössere Anzahl spiralg angeordneter Blätter. Das viert- oder fünftoberste Laubblatt, in Fig. 184a,b das Laubblatt L_{18} , ist Träger eines kräftigen, die Mutterachse geradlinig fortsetzenden Triebes (BT_I) und häufig auch eines nur schwach oder gar nicht auswachsenden Beitriebes (Fig. 183). Dieses Tragblatt ist z.T. etwas rekauleszent mit seinem Achselprodukt verwachsen

(Fig. 181, 184a) oder hin und wieder liegt eine Konkauleszenz zwischen Fortsetzungstrieb und Abstammungsachse vor. Auch 1 bis 3 Blätter, die unterhalb des Fortsetzungstriebs sitzen und im Vergleich mit weiter unten sitzenden eher durch kurze Internodien voneinander getrennt sind, tragen schwach auswachsende Achseltriebe, die mit ihrer Mutterachse bis zu 3 cm konkauleszent oder z.T. auch mit ihrem Tragblatt rekauleszent verwachsen sein können.

Der vom Fortsetzungstrieb zur Seite gedrängte "langstielige Teilblütenstand", das eigentliche Ende der relativen Hauptachse (Fig. 184a) - trägt unterhalb der Endblüte E - wie schon angedeutet - drei bis vier weitere Blätter (L_{19} bis L_{22} bzw. L_{n+1} bis L_{n+4}), die mit ihren Achseltrieben (BT) ein Stück weit rekauleszent verwachsen sind und häufig auch noch schwach entwickelte Beirtriebe tragen, welche vereinzelt mit dem Primanspross konkauleszent verwachsen sind. Die unteren dieser Bereicherungstriebe I. Ordnung tragen unterhalb ihrer Endblüte meist drei, die oberen zwei Blätter, die in ihren Achseln zwei-, seltener dreiblättrige Parakladien (BT_{II}) und z.T. auch Beirtriebe tragen können und auch häufig rekauleszent verschoben sind. Teilweise aber bleiben diese Achseltriebe II. Ordnung im Knospenstadium stehen, so vor allem jene an Seitentrieben (BT_I) unmittelbar unter der Endblüte dieser relativen Hauptachse. Sie können in einer nächsten Blühperiode auswachsen, denn der gesamte "Teilblütenstand" - das abgedrängte Ende einer relativen Hauptachse - bleibt erhalten. Es liegt ein hoya-ähnliches Verhalten vor. An den Parakladien I. Ordnung unmittelbar unter der Endblüte E der relativen Hauptachse sind häufig eines oder beide Vorblätter nicht laubig, sondern mehr oder weniger schuppig entwickelt, was unten im "Teilblütenstand" erst an Parakladien II. Ordnung zu beobachten ist.

Jeder weitere Fortsetzungstrieb (BT) wiederholt die soeben beschriebenen Verzweigungsweise. Die Blattzahl nahm aber an den untersuchten aufeinanderfolgenden Fortsetzungstrieben stetig ab,

von etwa 20 am ersten auf etwa 12 am zweiten und etwa 5 am dritten. Der vierte lag erst als Achselknospe vor.

Interessant ist, dass alle entwickelten, zur Anthese gelangenden Blüten mehr oder weniger gleich weit nach vorne ragen, was durch sehr unterschiedliches Strecken der Internodien bewirkt wird (Fig. 183, 184a).

Die Endblüte jedes Fortsetzungstriebes ist in allen untersuchten "Teilblütenständen" von Anfang an die fortgeschrittenste und blüht auch als erste auf. Die Endblüten der Seitentriebe. Ordnung eines "Teilblütenstandes" werden z.T. von unten nach oben angelegt, entwickeln sich und blühen oft auch in dieser Reihenfolge auf, z.T. aber ist die mittlere Blüte in der Entwicklung etwas weiter als diejenigen über und unter ihr sitzenden. Der β -Trieb wird an drei- oder vierblättrigen Trieben II. Ordnung innerhalb eines "Teilblütenstandes" meist zuerst ausgegliedert, es folgt der γ - und nachher der α -Trieb oder auch umgekehrt. Der α -Trieb wird möglicherweise gar nicht immer ausgegliedert. Bei zweiblättrigen Trieben kann der α - oder der β -Vorblatt-Achseltrieb als erster ausgegliedert werden oder in etwas fortgeschrittenen Stadien grösser sein (Fig. 185, 186), häufiger ist es allerdings der β -Trieb (20 x β -Trieb > α -Trieb, 4x umgekehrt).

Die β -Vorblätter sind z.T. schon in sehr jungen Stadien grösser als die α -Vorblätter. Die Vorblätter sind einander meist adaxial genähert, seltener stehen sie einander gegenüber.

Die Blattspiralen aufeinanderfolgender Fortsetzungstriebe wechseln ihre Drehrichtung (5 Fälle) wohl meistens, wie das auch bei anderen Solanaceen beobachtet werden konnte. Innerhalb eines "Teilblütenstandes" können Seitentriebe I. und höherer Ordnung, sowie auch Beatriebe die gleiche Drehrichtung aufweisen wie ihre Mutterachse, teilweise aber wechseln sie diese:

Mehrblättrige Triebe	antidrom	homodrom
- oberster Achseltrieb	8x	3x
- zweitoberster Achseltrieb	11x	5x
- tiefer liegende Achseltriebe	9x	5x

Zweiblättrige Triebe	antidrom	homodrom
- oberer (β -)Trieb	16x	12x
- unterer (α -)Trieb	1x	15x
Beitriebe	2x	8x

2.1.17. *Lycium chinense*

Die z.T. sehr stark auswachsenden Langtriebe tragen in den Achseln ihrer Blätter Knospen, deren Blätter nur z.T. laubig ausgebildet sind. Es können die Vorblätter, die meist adaxial genähert sind, mehr oder weniger laubblattartig (z.T. aber recht klein bleibend) oder schuppig ausgebildet werden, ebenso einige weitere auf sie folgende, die Spirale fortsetzende Blattanlagen. Solche Kurztriebe enden vor allem im oberen Teil des Langtriebes oft in einer zur Anthese gelangenden Blüte (E_I) (Fig. 208, 212)). Die oberste Blattanlage kann Träger einer Knospe sein, die - im Gegensatz zu DANERTs Angabe - oft schon im gleichen Jahr auswächst, eine grosse Anzahl von büschelig in einer Spirale angeordneter Blätter trägt und in einer Blüte E_{II} endet (Fig. 209). Andererseits kann - wenn auch eher selten - diese Knospe, welche im Laufe der Entwicklung die Endblüte ihrer Abstammungsachse seitwärts abdrängt und die Abstammungsachse dadurch scheinbar monopodial fortsetzt, schon nach 2 laubig oder schuppig ausgebildeten Blattorganen in einer Blüte (E_{II}) ihren Abschluss finden. Dann ist erst ihr β_{II} -Vorblatt oder sogar erst das β_{III} -Vorblatt eines weiteren zweiblättrigen Sympodialgliedes Träger des vorhin beschriebenen mehrblättrigen Kurztriebes, dessen untere Blattorgane wohl schuppig ausgebildet sind (Fig. 209).

Teilweise liegen auch zwei solche mehrblättrigen Kurztriebe, die in einer Blüte enden, pro Blattachsel eines Langtriebes vor. Beim einen handelt es sich sicher um den Fortsetzungstrieb aus der Achsel der obersten Blattanlage (sechstes Blatt in Fig. 208), beim anderen möglicherweise um einen Achseltrieb des zweitobersten Blattorgans oder eventuell auch um einen Achseltrieb eines

der beiden Vorblätter desselben Triebes. (Dies konnte nicht abgeklärt werden.)

Hin und wieder werden die unteren büschelig angeordneten Blätter dieser Kurztriebe gegen oben durch Internodien getrennt, so dass sich aus ihnen ein Langtrieb entwickelt, der aber nicht in einer Blüte zu enden braucht. Meist aber bleiben sie gestaucht und können in der gleichen Vegetationsperiode die oben beschriebene Verzweigungsweise nochmals wiederholen, wobei dann ein erneut entstehender mehrblättriger Fortsetzungstrieb erst in der nächsten Vegetationsperiode auswächst, und zwar kann er sich zu einem Langtrieb entwickeln.

Interessant ist, dass offenbar während einer Vegetationsperiode in der gleichen Langtriebachsel in drei Schüben Schuppenblätter an Achsen verschiedener Ordnung angelegt werden können und erst die "dritte Generation" den Winterschutz einer Knospe darstellt.

Eigentliche Sprossdornen, wie dies DANERT für *L. barbarum* angibt, konnten keine gefunden werden, wohl aber verhältnismässig kurze, normal beblätterte Langtriebe. Die Vegetationskegel dieser Schuppenblätter tragenden Fortsetzungstriebe sind stets eingesenkt und auch ihr VP stellt eher eine VP-Grube dar (Fig. 210).

2.1.18. Nierembergia frutescens

Aus Samen gezogene, kräftig wachsende Exemplare von *Nierembergia frutescens* konnten untersucht werden. Die Primärachse trägt unterhalb ihrer Endblüte E bis zu 80 schmale Blätter, die meist vom dritten an in einer Spirale angeordnet sind, welche hin und wieder ihre Drehrichtung wechselt. Die ersten beiden stehen dekussiert zu den Keimblättern und praktisch auf gleicher Höhe wie diese. Die übrigen lassen sich nicht eindeutig in einer $2/5$ -Spirale einordnen (Fig. 249). Die Blätter 1, 6, 11, 16 usw. liegen nicht in einer Orthostichen, sondern in einer Spirale, die der nicht genau eingehaltenen $2/5$ -Spirale entgegengesetzt dreht.

Aehnliches gilt wohl auch für weitere Solanaceen, deren Blattspirale im vorausgehenden und noch folgenden Text der Einfachheit halber als 2/5-Spirale beschrieben wird.

Eine basale Bereicherungszone, häufig bloss aus den Achseltrieben der beiden untersten Blätter bestehend, wird durch einen etwa 20 Blätter tragenden Hemmbereich von der sehr ausgedehnten distalen Bereicherungszone getrennt (Fig. 247), deren Ausdehnung offenbar sehr unterschiedlich gross sein kann. Die Basaltriebe bilden bis zu ihrer Endblüte etwa 50 Blätter aus. Die Parakladien der distalen Bereicherungszone, die über mehr oder weniger schwach auswachsende Seitentriebe an den Hemmbereich anschliesst, verringern ihre Blattzahl von etwa 40 an den untersten auf etwa 10 an den obersten, wobei aber erhebliche Schwankungen beobachtet werden können, so tragen z.B. einige der untersten Bereicherungstribe bloss um die 30 Blätter, hingegen weiter oben sind wieder solche mit bis zu 40 zu finden. Das Ende der Primärachse, zusammen mit seinen obersten Parakladien wird von den unteren, vegetativeren Bereicherungstrieben nicht oder nur schwach überragt. Basaltriebe dagegen nehmen ähnlich kräftige Gestalt an wie die Primärachse selbst. Vereinzelt sind im distalen Teil der Primärachse auch Blätter ohne Achseltriebe zu finden; andererseits wuchsen an einigen Pflanzen im Laufe des Sommers auch die meisten "Knospen" der Hemmzone kräftig aus.

Die Parakladien erster und höherer Ordnung wiederholen ungefähr das Verhalten der Hauptachse. An ihnen kann, wie auch TROLL schreibt, über einem Hemmbereich eine 1 bis mehrere Seitentriebe umfassende distale Bereicherungszone beobachtet werden, wobei auch hier wiederum wie an der Primärachse die Blattzahl der Bereicherungstribe von unten nach oben etwas abnimmt. Hingegen können Bereicherungstribe höherer Ordnung teilweise wieder etwas mehr Blätter tragen als ihre Abstammungsachse. Die Fortsetzungstribe (Bereicherungstribe aus der Achsel des obersten Laubblattes) führen ihr Tragblatt oft rekauleszent ein Stück weit hoch, meist

aber nicht bis zu ihrem ersten Vorblatt. Sie tragen fast stets mehr als zwei Laubblätter, häufig bis zu fünf. (Primärachse in Fig. 247 schematisch dargestellt.)

Die Vorblätter der Fortsetzungstriebe sind einander wohl stets adaxial, diejenigen von tiefer sitzenden Bereicherungstrieben hingegen häufig abaxial genähert oder opponiert und das dritte Laubblatt kann in diesem Falle adaxial, seitlich der Medianebene auf der α -Vorblattseite sitzen. Die Drehrichtung aufeinanderfolgender Sympodialglieder (Fortsetzungstriebe) wechselt (23 Fälle) oder bleibt gleich (10 Fälle), ist also nicht streng festgelegt wie bei gewissen anderen Solanaceen.

Junge Stadien legen den Schluss nahe, dass der Fortsetzungstrieb in der Achsel des obersten Laubblattes eher seitlich am VP, der sich zur Endblüte des vorausgehenden Triebes entwickelt, angelegt wird. Es kann aber sein, dass andererseits auch ähnliche Verhältnisse wie bei *Petunia parviflora* vorliegen, vor allem an Fortsetzungstrieben höherer Ordnung mit wenigen Laubblättern. Zum Beispiel entwickelt sich in Fig. 248 und 256 der β -Fortsetzungstrieb aus einem Teil des fast noch einheitlichen Abstammungs-Vegetationspunktes.

2.1.19. *Cestrum parqui*

Der Blütenstand von *Cestrum parqui* konnte etwas genauer untersucht werden, und zwar lagen Triebe zugrunde, deren älteste Blüten etwas älter sind als die REM-Figuren 97 und 98, aber auch vegetative Triebe und Triebe, die noch keine Blütenknospen aufweisen, die sich aber wohl schon im "Vorblütenstadium" befinden. Allgemein werden bei dieser Art die Seitentriebe - auch an Blütentrieben - in akropetaler Reihenfolge ausgegliedert (Fig. 82, 83), z.T. wohl auch in akro- und basipetaler Richtung (Fig. 78).

Die untersten Achselprodukte eines "Haupt-Blütenzweiges", wie in Fig. 79a,b einer dargestellt ist, sind z.T. mehr oder weniger

knospenartig gebaut (kT) und (noch?) rein vegetativ. Sie tragen bis zu 10 Blattanlagen. Andererseits können auch blütentragende Seitentriebe (bT) oder auch vegetativ wachsende Seitentriebe (vT) vorliegen. An letzteren werden manchmal alle Blattorgane laubig ausgebildet. Meist sind jedoch die Vorblätter wie bei kT und bT schuppig entwickelt und werden rasch abgeworfen. Auch die folgenden Blätter können als schuppige Blättchen abgeworfen werden, es liegen dann erst etwa ab dem 5. Blattorgan normal ausgebildete Blätter vor.

Am "Haupt-Blütenzweig" tritt oberhalb dieser soeben beschriebenen Seitentriebe bzw. -Knospen eine häufig etwas gestauchte Zone in Erscheinung, deren Blätter z.T. schon abgeworfen worden sind. In dieser Hemm-Zone treten Achselknospen (kT) auf, deren Blattorgane sich wohl ähnlich verhalten wie die der soeben beschriebenen vegetativen Triebe. Darüber folgt die Zone mit nur blütentragenden Seitentrieben.

Der erste blütentragende Seitentrieb über der Hemmzone eines eher schwachen "Haupt-Blütenzweiges" (Fig. 80a) trägt die beiden schuppenartigen Vorblätter, die z.T. auch abfallen, mehr oder weniger adaxial genähert. Sie stehen fast auf gleicher Höhe und sind durch das auswachsende Hypopodium etwas aus der Tragblatt-achsel emporgehoben worden. Das Internodium zwischen dem β -Vorblatt und dem γ -Blatt hat sich ebenfalls gestreckt. Bloss das γ - und das δ -Blatt sind normal laubig entwickelt, die übrigen bleiben eher klein. Da die Internodien über dem γ -Blatt kaum auswachsen, sind die Achseltriebe des γ -Blattes bis zum 10. Blattorgan mehr oder weniger geknäuelte. Das α - und das β -Achselprodukt sind gestaucht (Fig. 80a). Sie weisen je vier Blattanlagen auf, in deren Achseln von unten nach oben an Grösse abnehmende Achsel-Vegetationspunkte (Blütenanlagen) zu finden sind (Fig. 80b). Der γ -Trieb trägt unterhalb seiner Endblüte auf gleichem Niveau vier hochblattartige Blätter; ihre Achseltriebe sind in Entwicklung begriffene Blüten, von denen die unterste am fortgeschrittensten ist (Fig. 80b). Der δ -Trieb hat nur die beiden hochblattartigen

Vorblätter ausgebildet, die ungefähr auf gleicher Höhe sitzen und ebenfalls je eine Blüte - beide etwa gleich alt - tragen (Fig. 80b). Die δ -Triebendblüte ist älter als die γ -Triebendblüte. Die folgenden Seitentriebe an Position 5 bis 8 bilden ausser ihrer Endblüte nur noch ein hochblattartiges Vorblatt aus mit einer Achselblüte und die Seitentriebe 9 und 10 sogar nur noch ihre Endblüte (Fig. 80b). Das Alter dieser Endblüten nimmt bis zum sechsten Trieb noch etwas zu, die Endblüte E_7 ist etwa gleich alt wie E_6 , von E_8 an nimmt das Alter bis zu E_{10} wieder ab (Fig. 80b). Die Endblüte des 10-blättrigen, in diesem Abschnitt beschriebenen Seitentriebes I. Ordnung eines "Haupt-Blütenzweiges" ist wieder etwas älter, etwa so alt wie E_6 und E_7 .

Ganz ähnlich wie dieser beschriebene Seitentrieb verhält sich inbezug auf das Blütenalter der über der Hemmzone liegende Teil des "Haupt-Blütenzweigs".

Allgemein weisen eher mehrblättrige Triebe oft von einer mittleren Region aus auf- und absteigend jüngere Seitenblüten gleicher Ordnung auf; an wenig- bis 2-blättrigen Trieben sind die Seitenblüten dagegen entweder etwa gleich alt oder in absteigender Richtung jünger. Es erfolgt eine Verminderung der Blattzahl von unten nach oben (am "Haupt-Blütenzweig", der der obigen Beschreibung zugrunde liegt, von 10 am ersten Blüten tragenden Seitentrieb auf 0 am obersten), zudem werden die Blattorgane gegen oben eher hochblattartig differenziert und die Blüten sitzen auch am Ende des "Haupt-Blütenzweiges" in einem Knäuel.

An oberen Seitentrieben des "Hauptblütenzweiges" wird das Internodium zwischen β - und γ -Blatt kleiner, bis es schliesslich gar nicht mehr auswächst, so dass auch die Vorblätter in den "Knäuel" einbezogen sind, das Hypopodium nimmt aber eher an Länge zu (Fig. 81). An sehr schwachen "Haupt-Blütenzweigen" verhalten sich alle Seitentriebe in dieser soeben beschriebenen Weise. Auch die Vorblatt-Gestalt der Seitentriebe des beschriebenen "Haupt-Blütenzweiges" macht eine Veränderung mit: Am ersten

Seitentrieb sind sie, wie schon beschrieben, niederblattartig, am 3. ist das α -Vorblatt noch niederblattartig, das β -Vorblatt laubig, am 4. beide laubig und am 5. hochblattartig wie alle übrigen Tragblätter. Es gibt auch schwache "Haupt-Blütenzweige", deren sämtliche Seitentriebe keine Laubblätter, sondern nur Hochblätter ausgliedern, daneben auch kräftigere, deren untere Seitentriebe viele laubig entwickelte Blätter besitzen und auch weniger gestaucht erscheinen.

Zur Anthesezeit haben sich die oben erwähnten Altersunterschiede der Endblüten von Seitentrieben gleicher Ordnung praktisch ausgeglichen, nur die untersten, im 2. Abschnitt erwähnten Seitentriebe, die schon zu Beginn in der Entwicklung deutlicher zurückliegen, blühen deutlich später auf.

C. parqui gleicht mehr oder weniger der von DANERT (1958) beschriebenen *C. euanthes*. Es können aber bei ihr keine Einzelblüten in der Achsel von Laubblättern gefunden werden, wie dies DANERT für *C. euanthes* angibt, mindestens nicht an den von mir untersuchten Trieben. Erst etwas unterhalb der Endblüte, wo Hochblätter an Stelle von Laubblättern ausgebildet werden, verarmen die Seitentriebe oft auf Einzelblüten ohne Vorblätter.

Die Blätter eines Blütenstandes am Ende eines Langtriebes sind mehr oder weniger in einer 2/5-Spirale angeordnet, die sich in die Endblüte hinein fortsetzt. Die Vorblätter stehen einander oft gegenüber; teilweise, vorwiegend an cymös gebauten Trieben, sind sie einander abaxial und eher selten an reproduktiven, sehr häufig aber an vegetativ wachsenden Seitentrieben adaxial genähert. Interessant ist die Tatsache, dass vorwiegend an vegetativen Seitentrieben das dritte Blatt (γ) nicht oder wenig seitlich der Medianebene abaxial liegt; darauf erfolgt sehr häufig ein Drehsinnwechsel, das δ -Blatt liegt abaxial, seitlich der Medianen in der Nähe des β -Vorblattes. Doch gibt es auch, allerdings eher selten, Triebe, an denen die 2/5-Spirale (mit adaxialem oder abaxialem Beginn) zwischen der dritten und der vierten Blattanlage nicht gestört ist, z.T. kann dann weiter

oben ein Drehsinnwechsel erfolgen, etwa zwischen Blatt 6 und 7.

An Infloreszenz-Seitentrieben (inbegriffen Trichasien) an denen gegen oben oft nur ein Vorblatt oder gar keines ausgebildet wird, zieht die Spirale praktisch stets (60x) vom Blattorgan in Position 1 (α -Vorblatt oder Sepalum 1) abaxial zu dem in Position 2 (Sepalum 1 oder 2 oder β -Vorblatt) und setzt sich ohne Drehsinnänderung in der Blüte, bzw. in die Blüte hinein, fort. Nur in 14 Fällen zog die Spirale adaxial von Position 1 zu 2 und weiter ohne Drehsinnänderung zu 3 usw.. Relativ selten ist an reproduktiven Seitentrieben der an veg. Trieben häufig auftretende Drehsinnwechsel zwischen den Organen in Position 3 und 4 zu beobachten.

2.1.20. Streptosolen jamesoni

Leider stand mir nur wenig fixiertes Material zur Verfügung. Trotzdem soll hier ein nicht sehr kräftig entwickelter "Haupt-Blütenzweig" beschrieben werden.

Ueber einer Zone, wo keine ausgewachsenen Achseltriebe, sondern nur "Knospen" zu finden sind, treten blühende Seitentriebe auf, deren Tragblätter z.T. etwas (bis zu etwa 1 cm) rekauleszent verschoben sind. Zudem sitzen in den Tragblattachsen auch Beiknospen, die z.T. zu blühenden Trieben auswachsen. Die Anzahl Blätter dieser Seitentriebe I. Ordnung, die in einer Blüte enden, nimmt von unten nach oben von etwa 4 bis 5 (an kräftigeren wohl auch wesentlich mehr) auf 1 an den Seitentrieben unmittelbar unterhalb der Endblüte der relativen Hauptachse ab.

Unterhalb der ausgewachsenen, blütentragenden Seitentriebe sitzen in den Laubblattachsen "Knospen", die je tiefer sie sich befinden, desto mehr Blätter tragen und deren Endblüten in der gleichen Reihenfolge in der Entwicklung weniger weit fortgeschritten sind, bis rein vegetative "Knospen" mit bis zu ungefähr 8 Blattanlagen vorliegen.

Die folgende Beschreibung bezieht sich auf den eher schwachen "Haupt-Blütenzweig", der in Fig. 548a abgebildet ist. Das Achselprodukt des Laubblattes L_n unmittelbar unterhalb des ersten ausgewachsenen, blütentragenden Seitentriebes zeigt eine akrotone Förderung seiner Achseltriebe (Fig. 548b). Sein 5. (oberstes) Blattorgan trägt in seiner Achsel einen Trieb mit einem Vorblatt und endet in einer Blüte (E_I), an der die beiden ersten Sepalen angedeutet sind, die sich in eine adaxial beginnende 2/5-Spirale einfügen, wenn davon ausgegangen wird, dass das α_{II} -Vorblatt unterdrückt wurde. Gegen unten treten immer weniger weit entwickelte VP auf, im β_I -Vorblatt bloss ein VP mit einer erst im Ausgliedern begriffenen Blattanlage und im α_I -Vorblatt ist noch überhaupt kein VP ersichtlich.

Aehnlich aufgebaut, in der Entwicklung aber weniger fortgeschritten ist der Achseltrieb des Laubblattes L_{n-1} (Fig. 548c). In der Laubblattachsel L_{n-2} ist eine (noch?) rein vegetative Knospe zu beobachten.

Der unterste Blüten tragende, auswachsende Seitentrieb in der Achsel des Laubblattes L_{n+1} (Fig. 548a) trägt in der Achsel seines α_I -Vorblattes eine (noch?) vegetativ wachsende "Knospe" mit 5 Blattanlagen (Fig. 548d). Auch der β_I -Vorblatt-Achseltrieb ist nicht ausgewachsen. Bei ihm handelt es sich aber um einen "Blütentrieb" mit 3 Blattanlagen und einer Endblüte (Fig. 548e). Das Alter der Achselprodukte dieser 3 Blattanlagen nimmt von unten nach oben zu. Das unterste Blattorgan (α_{II} -Vorblatt) trägt einen rein vegetativen Trieb mit 6 Blattanlagen. Das β_{II} -Vorblatt trägt einen reproduktiven Achselspross. An ihm sitzen wiederum 3 Blattorgane (α'_{III} - γ_{III}), von denen das mittlere den kräftigsten Achsel-VP trägt, (also Andeutung einer mesotonen Förderung). Er selber, d.h. der β_{II} -Trieb endet in einer Blüte, deren beide ersten Sepalen ausgegliedert sind. Das oberste Blattorgan (γ_{III} -Blatt) ist Träger eines Wickels, in dem stets nur die β -Vorblätter ausgegliedert werden. Der γ_{II} -Trieb endet in einer Blüte, die schon ganz von den Sepalen eingehüllt ist, also wesentlich

älter ist als jene des β_{II} -Triebes. Der γ_I und ebenso der δ_I -Trieb des L_{n+1} Zweiges (Fig. 548a) sind ausgewachsen und setzen sich monochasial fort (Wickeltriebe). Dieser erste blütentragende Seitentrieb (L_{n+1} -Trieb) gleicht in seinem Bau mehr oder weniger seiner Abstammungsachse.

Die über ihm sitzenden Seitentriebe I. Ordnung in den Achseln der Blätter L_{n+2} bis L_{n+6} tragen in ihren Blattachseln Triebe, die in einer Blüte enden und darunter von unten nach oben 3 bis 1 Seitentriebe tragen, die sich meist monochasial (wickelig) fortsetzen (Fig. 548a). Auch die auswachsenden Beirtriebe, welche vor allem in den oberen Blattachseln des "Haupt-Blütenzweiges" zu beobachten sind, verhalten sich mehr oder weniger wie die Primär-Sprosse.

Wie aus dem vorausgehenden Text zu entnehmen ist, können Triebe mit mesotoner oder akrotoner Förderung beobachtet werden. Bei den mesoton geförderten Trieben handelt es sich wohl um Seitentriebe, welche mehr oder weniger das Verhalten eines "Haupt-Blütenzweiges" wiederholen, bei den akroton geförderten aber eher um rein reproduktive Seitentriebe. Die Blüten erster Ordnung des beschriebenen "Haupt-Blütenzweiges" (Fig. 548) öffnen sich wohl von oben nach unten, also in basipetaler Folge.

Innerhalb eines Wickels werden bloss die β -Vorblätter mehr oder weniger hochblattartig ausgebildet, z.T. fehlen auch diese wie stets die α -Vorblätter, so dass also in bezug auf die Vorblätter innerhalb eines Wickels ähnliche Verhältnisse vorliegen wie bei *Browallia*. Die β -Vorblätter wachsen an ihren Achseltrieben hoch, teilweise bis zum Abgang des nächsten Sympodialgliedes, teilweise aber auch nicht ganz so weit. Allgemein sind die Blätter im Blütenstand eher hochblattartig entwickelt, ausser an Trieben, die wie der "Haupt-Blütenzweig" basal eine Zone nicht auswachsender Achselprodukte aufweisen.

Liegen zwei Vorblätter vor, so sind sie einander häufig adaxial genähert oder stehen einander ungefähr gegenüber. Nur selten beginnt die 2/5-Spirale abaxial und die übrigen fügen sich entsprechend ein. Wickelglieder verhalten sich antidrom.

Das oberste Seitenprodukt von zwei- oder mehrblättrigen Trieben verhält sich mit wenigen Ausnahmen antidrom (11 antidrom, 3 homodrom), die zweitobersten und alle tiefer sitzenden poekilodrom.

2.1.21. *Nolana paradoxa*

Die Verzweigungsweise einiger *Nolana*-Arten wurde von DANERT 1958 (*N. paradoxa*), WYDLER 1851 (*N. paradoxa*), EICHLER 1875 und TROLL 1964 und 1969 (*N. prostrata* und *N. cordata*) beschrieben. DANERT analysierte nur Triebe mit Blüten, WYDLER und TROLL hingegen die ganzen Pflanzen. TROLL hält fest, dass bei *Nolana prostrata* ähnliche Verhältnisse wie bei *Petunia hybrida* vorlägen: Auch bei *Nolana* wird eine basale von einer distalen Förderungszone durch eine eher kurze Hemmzone getrennt. Bei *N. cordata* ist dies insofern abgewandelt, als die basalen Blätter rosettig gehäuft stehen und keine Achseltriebe aufweisen. Zudem ist diese basale Zone durch ein langes Internodium - Segregations-Internodium, wie TROLL dies nennt - von der distalen Verzweigungszone getrennt.

Interessant ist das Verhalten von *N. paradoxa*, von der ganze Pflanzen untersucht werden konnten. Die Primärachse bildet langgestielte Blätter aus, die mehr oder weniger eine Rosette bilden können (vgl. auch WYDLER 1851) und gleicht darin z.B. *Trecho-naetes sativa*. Teilweise aber wachsen zwischen den oberen Blättern die Internodien schwach aus, so dass die Hauptachse etwas gestreckt erscheint (Fig. 637).

Vor allem die unteren Rosettenblätter tragen in ihren Achseln niederliegende bis aufsteigende Triebe (BT_I). Diese bilden bis zu ihrer Endblüte zwischen 5 und 7 - nach WYDLERS in sich widersprüchlichen Beschreibung dieser Seitentriebe allerdings nur 3 - in einer Spirale stehende Laubblätter aus, die durch Internodien klar voneinander getrennt sind. Nur die obersten drei stehen ungefähr auf gleicher Höhe wie z.B. u.a. bei *Salpichroa*,

Petunia, wobei allerdings das oberste an seinem Achseltrieb, der seine Abstammungsachse scheinbar monopodial fortsetzt, bis auf die Höhe von dessen α -Vorblatt rekauleszent verschoben wird. Jedes weitere Sympodialglied bildet, wie dies auch bei DANERT beschrieben und abgebildet wird (Abb. 131, Seite 181) je zwei mehr oder weniger ungestielte Vorblätter aus, die sich adaxial genähert sind und von denen stets das obere β_N -Vorblatt mit seinem Achseltrieb bis auf dessen α_{N+I} -Vorblatt hochwächst.

Auch das zweitoberste und häufig das drittoberste Laubblatt der Primärachsen-Seitentriebe können in ihren Achseln mehrblättrige Zweige tragen, die sich ebenfalls in zweiblättrigen Sympodialgliedern fortsetzen. Die α -Vorblätter besitzen wie bei *Atropa* in der Regel wohl keine Achselprodukte. In fast allen β -Vorblatt-Achseln sind dagegen mehrblättrige Beirtriebe zu finden, die im Aufbau den Seitentrieben der Hauptachse gleichen, nur dass z.T. auch der erste ihrer Fortsetzungstriebe noch mehr als zwei Blätter ausgliedert.

Die Vorblätter eines Sympodialgliedes werden adaxial genähert und deutlich nacheinander angelegt. Der β_I -Achsel-VP tritt gleichzeitig mit dem Endblüten-VP (E_I) auf dem zunächst einheitlichen quer-ovalen VP zwischen den Vorblättern (α_I , β_I) in Erscheinung (Fig. 642), bleibt dann aber in der Folge etwas zurück; seine weitere Entwicklung verzögert sich also im Vergleich zum Endblüten-VP etwas (Fig. 638), worin *Nolana* u.a. *Petunia parviflora* gleicht.

Inbezug auf die Drehrichtung verhalten sich die Bereicherungstriebe wie bei *Petunia*. Die Seitentriebe der Hauptachse verhalten sich poekilodrom, aufeinanderfolgende Fortsetzungstriebe antidrom.

Auch *N. prostrata* konnte überprüft werden. Meine Beobachtungen stimmen mit denen TROLLs überein, ausser dass die basalen Blätter nicht stets auswachsende Achselknospen tragen.

Der Blütenstand von *N. paradoxa* kann von *N. prostrata* hergeleitet werden, indem an dieser die Primärachse mehr oder weni-

ger gestaucht und vegetativ weiterwachsend sich gedacht wird. Bei *N. paradoxa* wird also nur die basale, bei *N. cordata* hingegen bloss die distale Förderungszone von *N. prostrata* ausgebildet, wobei zwar - wie erwähnt - auch bei *N. prostrata* die Basaltriebe fehlen können.

2.2. Lagebeziehungen

Nach der Darstellung von EICHLER (1875) liegt das erste Sepalum schräg abaxial auf der Seite des α -Vorblattes; dabei setzt er voraus, dass zwei etwa transversal stehende Vorblätter vorhanden sind. Da die Sepalen in einer 2/5-Spirale angeordnet sind, ergibt sich daraus die Stellung der übrigen Glieder des Kelches, ferner die der Kronblätter, die mit den Sepalen alternieren, sowie auch der Stamina, die wieder vor den Kelchblättern stehen. Soweit zwei Karpelle vorhanden sind, stehen sie nach EICHLER meist in der Ebene, die durch das erste Sepalum führt, wodurch sich für die Blüte eine schräg zur Medianen liegende Symmetrieebene ergibt. In einigen Ausnahmefällen (*Hyoscyamus* u.a.) sollen die Karpelle in der Ebene des dritten Sepalums oder in der Medianebene liegen, was nach Ansicht von WETTSTEIN (1895) auch bei Salpiglossiden häufig vorkommt.

Tatsächlich sind die Zusammenhänge wesentlich komplizierter. Im vorigen Kapitel wurde bereits darauf hingewiesen, dass die Blüten z.T. am Ende von mehr- bis vielblättrigen Achsen stehen; Angaben über die Lage ihrer Symmetrieebene inbezug auf die Abstammungsachse und das Tragblatt sind dann wenig sinnvoll oder, bei der Primärachse, gar nicht möglich.

Als Normalfall kann angenommen werden, dass sich die 2/5-Spirale der Achse in den Kelch fortsetzt, seien es zwei oder mehr Blätter bzw. Blatt-Positionen, die der Endblüte vorausgehen (Fig. 25, 60, 67, 82, 83, 126, 154, 185, 186, 212, 248, 252, 254, 286, 294, 325-331, 384, 386, 418, 461, 463, 592, 593, 613, 615, 639). Doch kehrt sich die Drehrichtung manchmal innerhalb des Kelchs um, wie dies schon bei *Cestrum* und *Nierembergia* für die Laubblätter und bei *Salpichroa* für Blattorgane, die über dem einen Fortsetzungstrieb tragenden Laubblatt an Sympodialgliedern niederer Ordnung auftreten, beschrieben wurde (s. 22, 54, 59). So findet z.B. in den Blüten von *Salpichroa* zwischen dem ersten und zweiten Kelchblatt regelmässig ein

Drehsinnwechsel statt, so dass das zweite Sepalum nicht an Position 6 ausgegliedert wird (Fig. 376, 386). Auch bei *Atropa* setzt zwar das erste Sepalum die Laubblattspirale fort, die übrigen aber fügen sich ziemlich oft nicht der Grösse nach der 2/5-Spirale ein, sondern das Kelchblatt an der Sepalen-Position zwei ist das kleinste, dasjenige an der Sepalen-Position fünf aber das zweitgrösste oder mindestens so gross wie die Sepalen drei und vier, was teilweise auf eine Drehsinnänderung zwischen den Sepalen 1 und 2, z.T. aber wohl auch auf nachträgliche Wachstumsunterschiede zurückzuführen ist. Bei *Brunfelsia* und *Cestrum* treten Sprossglieder auf, die nur noch ein oder gar kein Vorblatt mehr besitzen, so dass das erste Sepalum in die Position 2 oder 1 rückt.

Die Lage des ersten Kelchblattes und damit der beiden Karpelle wechselt also mit der Zahl der vorausgehenden Blätter. Dabei ist aber zu berücksichtigen, dass bei den Arten mit cymösen Teilblütenständen die Tragblätter reduziert oder ganz unterdrückt sein können, so dass ein, zwei oder mehr Partialinfloreszenzen gewissermassen an die Stelle der oberen Blätter des betreffenden Sprossgliedes treten (Fig. 325-328, 330, 331, 384, 386, 418, 420, 613, 615). Die von EICHLER (1875) beschriebenen Verhältnisse gelten daher nicht für die Solanaceen allgemein, sondern nur für den Fall zweiblättriger oder diesen entsprechenden Sprossglieder.

Die Vorblätter stehen hier meist mehr oder weniger adaxial genähert, seltener transversal oder sogar etwas schräg abaxial (vgl. Blütenstandsbeschreibungen) und das erste Sepalum befindet sich entsprechend dem EICHLERSchen Schema in einer schräg abaxialen Lage (Fig. 25, 67, 185, 186, 212, 286, 294, 329, 461, 463, 593, 639). Bei *Cestrum* kommt es jedoch auch vor, dass die Vorblätter deutlich an die abaxiale Seite rücken und das erste Kelchblatt eine schräg adaxiale Lage einnimmt; ist nur noch ein oder gar kein Vorblatt vorhanden, so tritt entsprechend, wie oben beschrieben, das erste Glied des Kelches an die Stelle des abaxialen β - bzw. α -Vorblattes (Fig. 83).

Abweichungen kommen auch dadurch zustande, dass in den cymösen Teilblütenständen das α -Vorblatt oder beide Vorblätter unterdrückt sind; besonders bei *Withania* und *Solanum* fehlen Blätter hier vollständig. Dabei wird oftmals die schräg abaxiale Stellung des ersten Sepalums beibehalten (Fig. 137, 227, 419, 573, 613, 617), während sie in anderen Fällen auch verändert wird und alsdann das erste Sepalum ziemlich genau median-abaxial liegt (Fig. 59, 61, 140, 500, 550, 553, 576, 617). Auch bei den Sympodialgliedern (Anthokladien) von *Solanum*, *Physalis* und *Browallia* liegt S_1 z.T. statt in der erwarteten Position vier mehr oder weniger schräg adaxial (Fig. 331) oder bei *Solanum* sogar transversal (Fig. 500), bei *Trechonaetes* (Fig. 571) und *Saracha* statt in der Position 5 z.T. etwa transversal. Ebenso kommt es bei *Schizanthus* und *Browallia* an zweiblättrigen Anthokladien vor, dass S_1 und daher auch die Karpelle in die Medianebene rücken, wie dies für cymöse Teilblütenständchen von *Browallia*, *Iochroma*, *Saracha*, *Schizanthus*, *Solanum*, *Streptosolen*, *Trechonaetes* und *Withania* gelten kann.

Wie aus REM-Bildern deutlich hervorgeht, steht bei *Hyoscyamus* S_1 an den Wickelgliedern sogar dem β -Vorblatt genähert (Fig. 122-125). Es handelt sich demnach nicht um S_3 , wie von EICHLER (1875), SCHUMANN (1890) u.a. angenommen wurde. Daraus folgt, dass auch die Karpelle nicht in der Ebene von S_3 , sondern wie bei den übrigen Solanaceen in der von S_1 stehen. Ähnliche Beobachtungen können gelegentlich auch bei *Solanum* und *Browallia* gemacht werden. Es muss jedoch hervorgehoben werden, dass die Karpelle nicht immer genau vor der Mitte von S_1 liegen, sondern häufig ein wenig in Richtung auf S_3 verschoben sind, und zwar gilt dies für alle untersuchten Arten.

Bei *Trechonaetes* variiert die Karpellzahl zwischen zwei und vier, wobei relativ häufig vierzählige Blüten (nicht nur vierzählige Gynöceen) vorliegen. (Es ist nicht auszuschliessen, dass auch fünfzählige Gynöceen vorkommen können, doch in meinem Material wurden keine gefunden.) Die Stellung der Karpelle

ist sehr unterschiedlich. Besteht das Gynöceum in fünfzähligen Blüten aus zwei Karpellen, so geht die Gynöceummediane häufig durch das zweite Kelchblatt (vier solche Blüten), ein einziges Mal durch das vierte. Bei vierzähligen Blüten mit zwei oder vier Karpellen stehen diese entweder vor den Staubblättern oder alternieren mit diesen; in vier- oder fünfzähligen Blüten mit drei Karpellen ist deren Lage variabel (Fig. 591).

Die untersuchten Blüten von *Jaborosa* weisen drei bis fünf Karpelle auf. Besteht das Gynöceum aus fünf Fruchtblättern, so alternieren diese mit den Staubblättern. Wenn weniger als fünf vorliegen, ist deren Lage variabel. Etwas Genaueres kann nicht ausgesagt werden, da zu wenig geeignete Stadien zur Verfügung standen, denn an zu alten Blüten kann die Sepalen-Reihenfolge kaum mehr eindeutig ermittelt werden. Gleiches gilt auch für *Nicandra*, wo ebenfalls drei bis fünf (selten sechs) Karpelle zu finden sind.

Werden bei *Physalis ixocarpa* drei Karpelle angelegt, so liegen sie in den Sepalen-Sektoren 1, 2 und 5: (weiteres siehe Karpell-Entwicklung S. 157). Dreizählige Gynöceen sind auch in Blüten von *Cestrum* vorhanden (Fig. 92), doch alternieren sie mit den Staubblättern, da die Blüten in solchen Fällen in der Regel durchgehend auf der Drei-Zahl aufgebaut sind.

Da die Verhältnisse bei *Nolana* ziemlich kompliziert sind, soll die Lage der Karpelle erst im Zusammenhang mit der Gynöceum-Entwicklung erörtert werden.

2.3. Frühe Blütenentwicklung

2.3.1. Bau der Vegetationspunkte (VP)

SATINA & BLAKESLEE (1940, 1941) und KLOPPER (1965) haben am Vegetationspunkt von *Datura stramonium* bzw. der Kartoffel drei Zellschichten (L_1 - L_3) beobachtet, von denen die beiden äusseren sich durch regelmässig antikline Teilungen auszeichnen, während in der L_3 auch perikline Teilungen auftreten. Ähnliche Verhältnisse wurden von mir an Vegetationspunkten zur Zeit der Blatt-Ausgliederung (Fig. 5, 22, 211, 222, 251, 430, 496b, 612) sowie an den Blüten-Vegetationspunkten zur Zeit der Sepalen-Ausgliederung bei fast allen Arten festgestellt, von denen geeignete Mikrotomschnitte vorhanden waren (Fig. 187, 223, 225, 334, 385, 430, 499, 502-505, 572). Bei *Acnistus* (Fig. 8), *Physalis* (Fig. 333), *Scopolia* (Fig. 460), *Withania* (Fig. 614) waren manchmal auch vier oder mehr, bei *Atropa* (Fig. 28) und wohl auch bei *Streptosolen* (Fig. 551) dagegen meist nur zwei Schichten vorhanden. Vor allem bei *Atropa* und *Streptosolen* sowie selten bei *Solanum* treten perikline Teilungen in der innersten der ausgebildeten Schichten über den ganzen Scheitel hinweg fast gleichzeitig auf, so dass eine zusätzliche Schicht entsteht (Fig. 23, 551).

Auch zur Zeit der Petalen- und Staubblatt-Ausgliederung und z.T. auch nachher sind - allerdings weniger häufig - an den Vegetationspunkten noch drei Zellschichten beobachtbar (Fig. 188, 195, 507, 508, 517, 521c, 616, 641). Auffällig sind die häufig auftretenden periklinen Teilungen in der L_3 und z.T. auch L_2 dieser Stadien (Fig. 84a, 255, 257, 389, 575, 620).

Eine Zonierung der Vegetationspunkte liegt kaum vor, ausser eventuell bei *Nicandra*, wo L_1 und teilweise L_2 über den ganzen Vegetationspunkt hinweg weniger stark gefärbt sind als die inneren Zellen (Fig. 223, 225).

Vor allem bei *Cestrum* (Fig. 83a,b) aber auch bei anderen Arten erscheinen die Blüten-Vegetationspunkte im Grundriss anfänglich transversal-oval. Dies gilt auch praktisch für alle

Vegetationspunkte in Achseln von Laubblättern, bevor die Vorblätter ausgegliedert werden.

2.3.2. Kelchblatt-Ausgliederung

Die Sepalen werden am zunächst normal abgerundeten Vegetationspunkt meist mehr oder weniger deutlich in der einer 2/5-Spirale entsprechenden Reihenfolge angelegt (Fig. 25, 27, 59, 60, 67, 82, 83a,b, 126, 138-140, 185, 186, 212, 227, 252-254, 286, 287, 289, 290, 294, 330, 331, 384, 386, 387, 431, 432, 461-463, 500, 549-554, 570, 571, 573, 592, 593, 613, 615, 639, 640, 642), wobei S_1 oftmals einen grösseren zeitlichen Abstand von den übrigen Sepalen haben kann als diese untereinander, so besonders bei *Atropa* (Fig. 25, 27), *Cestrum* (Fig. 82), *Iochroma* (Fig. 140), *Nicandra* (Fig. 225, 226), *Nierembergia* (Fig. 252-254), *Petunia* (Fig. 286-290, 294), *Schizanthus* (Fig. 431), *Scopolia* (Fig. 462), *Solanum* (Fig. 500), *Trechonaetes* (Fig. 571, 573) und *Nolana* (Fig. 640, 642). Während jedoch bei allen untersuchten Arten das Kelchblatt in der Position S_1 zuerst erscheint oder in wenig älteren Blüten das grösste ist und dasjenige in der Position S_5 als letztes auftritt bzw. das kleinste ist, verhalten sich die übrigen oft etwas abweichend. Die Sepalen 2 bis 4, besonders aber S_3 und S_4 werden häufig praktisch gleichzeitig angelegt oder werden rasch etwa gleich lang (Fig. 289, 290, 420, 462, 463). Bei *Physalis ixocarpa* können S_3 und/oder S_4 schon in ganz jungen Blüten grösser sein als S_2 und etwa gleich gross wie S_1 (Fig. 332). Eine Auszählung vorwiegend an Querschnitten von *Schizanthus* ergab, dass nur in 5 von 19 Blüten die Sepalen-Länge genau mit der 2/5-Spirale übereinstimmte und in den übrigen folgende Verhältnisse vorlagen:

$$S_1 > S_2 > S_3 = S_4 > S_5 \quad (6 \text{ Blüten})$$

$$S_1 > S_2 \leq S_3 > S_4 > S_5 \quad (2 \text{ Blüten})$$

$$S_1 > S_3 = S_4 > S_2 > S_5 \quad (1 \text{ Blüte})$$

$$\begin{array}{ll}
 S_1 > S_2 = S_4 > S_3 > S_5 & (1 \text{ Blüte}) \\
 S_1 > S_2 = S_3 = S_4 > S_5 & (2 \text{ Blüten}) \\
 S_1 > S_2 > S_4 > S_3 > S_5 & (2 \text{ Blüten})
 \end{array}$$

An Wickelgliedern von *Hyoscyamus* sind an wenig älteren Blüten die Unterschiede zwischen S_1 und S_2 sehr gering, beide sind aber deutlich länger als die übrigen (Fig. 123, 124, 125, 127).

Zur Zeit der Ausgliederung von S_1 , z.T. auch noch S_2 fallen die Flanken des Blüten-Vegetationskegels (VK) mehr oder weniger steil und teilweise senkrecht ab. Meist noch bevor alle Sepalen sich nach aussen abheben, beginnt sich der VK ungefähr auf dem Niveau der Sepalen-Ansatzstellen rundum seitlich vorzuwölben, ohne dass sich diese "Ringwölbung" oben gegen den VP absetzen würde (Fig. 211, 212, 253, 384, 503, 613). Man kann dieses vielleicht als Blütenbodenbildung, möglicherweise aber auch als erste Andeutung der Sepalenröhre deuten. Sehr ausgeprägt ist diese Ringwölbung bei *Browallia* (Fig. 60), *Iochroma* (Fig. 139, 140), *Streptosolen* (Fig. 550, 552), *Trechonaetes* (Fig. 571), vor allem aber bei *Hyoscyamus* (Fig. 123, 124, 125), was möglicherweise Anlass zu der irrtümlichen Annahme SCHUHMANNS (1890) gegeben hat, dass zuerst eine Kragenbildung ohne scharfe Einschnitte erfolge, auf der später alle Kelchblätter gleichzeitig hervorträten.

Eine ähnliche Erscheinung tritt auch an den Blüten von *Jaborosa* (Fig. 163, 164), *Juanulloya* (Fig. 185-187) und *Nicandra* (Fig. 223 - 225) auf, doch beginnt sich der zunächst normal abgerundete VP z.T. schon während der Ausgliederung des ersten Sepalums abzukanten, ohne dass aber der Blütenstiel äusserlich sichtbar würde; der VP ist mehr oder weniger flach, der VK zylindrisch geworden; es liegt also ein sogenanntes Meristem-pflockstadium vor.

An den Flanken des Blüten-VK von *Juanulloya* beginnen Epidermiszellen bis wenig unterhalb der Umbiegungsstelle der VK-Flanke in die VP-Fläche als Haare auszuwachsen. Auch auf den

Sepalen-Aussenseiten treten sehr frühzeitig solche Haare auf. Diese sind wohl teilweise geradezu ein Indiz dafür, dass im betreffenden Sektor, in dem sich nach aussen noch kaum ein Wülstchen abhebt, ein Sepalum im Entstehen begriffen ist, sind doch in solchen Fällen bis praktisch zur Kante des VP hinauf oder sogar über sie hinaus solche Haare im Entstehen begriffen (Fig. 185, 186).

Bei *Nicandra* dehnt sich das erste Sepalum häufig rasch seitwärts aus (Fig. 226), so dass in diesen jungen Stadien gar nicht eindeutig entschieden werden kann, ob es sich bei den niedrigen, nach oben abstehenden Wällen in den Sektoren der Sepalen 3 und 4 tatsächlich um die entsprechenden Sepalen oder um die Sepalenröhre handelt, zumal sie ohne Eindellung in die Spitze des Sepalum 1 aufsteigen. Sepalum 2 und ganz sicher Sepalum 5 sind zu dieser Zeit noch gar nicht als gesonderte Wülstchen angedeutet. Erst später erscheinen die Sepalen 2, vor allem aber auch 3 und 4 sowie 5 als gesonderte Anlagen an der Umbiegungsstelle zwischen VP-Fläche und VK-Flanke oder eben auf einem vom Sepalum 1 her auslaufenden Wall. Es gibt auch Blüten, wo die Sepalen-Ausgliederung eher einer 2/5-Spirale entsprechend erfolgt, doch dehnt sich das Sepalum 1 ebenfalls rasch seitwärts aus. Liegen alle Kelchblätter als gesonderte Wülstchen vor, so nimmt ihre Grösse mehr oder weniger der 2/5-Spirale entsprechend von Sepalum 1 zu Sepalum 5 hin ab, wobei aber die Kelchblätter 3 und 4 praktisch gleich lang sein können.

Auch bei *Jaborosa* (Fig. 164) und *Juannullosa* erfolgt die Ausgliederung der Sepalenröhre teilweise, bevor alle Kelchblätter als Wülstchen an den Kanten des Meristempflöcks erschienen sind.

Ebenso kann bei Arten mit einer "Ringwölbung" wie *Browallia*, *Hyoscyamus* (Fig. 126, 127), *Ioichroma* (Fig. 140), *Streptosolen* (Fig. 552, 553) und *Vestia* (Fig. 593) aufgrund des vorhandenen Materials angenommen werden, dass S_5 und teilweise auch S_4 erst als selbständige Wülste erscheinen, nachdem sich der Sepalen-

röhren-Wulst schon ringsum waagrecht vom VK abhebt und mehr oder weniger deutlich durch eine Rinne vom VK gesondert ist. Dagegen steht der Sepalenröhren-Wulst bei *Acnistus* (Fig. 7), *Browallia*, *Cestrum*, *Nierembergia*, *Petunia*, *Physalis*-Arten, *Solanum* und *Withania* mehr oder weniger waagrecht vom VP ab, nachdem alle Sepalen ausgegliedert worden sind; bei *Petunia* und *Nierembergia* ist dies allerdings zunächst nur zwischen S_1 und S_2 sowie S_1 und S_4 deutlich.

Während die Sepalenröhre bei *Jaborosa*, *Juanullosa* und *Nicandra* von Anfang an nach oben vorsteht, richtet sie sich bei den übrigen bisher erwähnten Arten, mit Ausnahme von *Trechonaetes*, teils vor, teils während der Petalen-Ausgliederung auf und erscheint dann als wirkliche Röhre, bei *Petunia* und *Nierembergia* zunächst wiederum zwischen S_1/S_4 sowie S_1/S_3 .

Ziemlich häufig erscheinen junge Sepalenanlagen als höckerartige, mehr oder weniger waagrecht bis leicht schräg vom VK abstehende Organe (Fig. 6, 25, 26, 138, 212, 252, 288, 384-387, 419, 461, 462, 639, 641). Ihre Ansatzflächen sind ungefähr kreisrund, ihre Zellen einheitlich vollmeristematisch. Wenn Sepalensektoren zur Zeit der Sepaleninitiation untersucht werden, sind mehr oder weniger kreisförmige Initialfelder recht häufig anzutreffen. In solchen Initialfeldern liegen in beiden Dimensionen der künftigen Sepalenansatz-Fläche gleich viele perikline Teilungen bzw. Zellpaare in L_2 vor. Die Sepalenhöcker krümmen sich meist rasch ein und ihre Ansatzflächen werden transversal-oval. Gleiches kann übrigens auch für die Vorblätter oder auch für Laubblätter an mehrblättrigen Sympodialgliedern gelten (Fig. 24, 250, 251, 284, 287, 289, 377, 383, 462, 510, 555a, 569, 594, 615, 642).

Bei *Solanum* (Fig. 503), aber auch bei anderen an Schnitten genauer untersuchten Arten wie *Atropa* (Fig. 26), *Nicandra* (Fig. 225), *Nierembergia*, *Petunia*, *Physalis* (Fig. 335), *Salpichroa* (Fig. 385), *Schizanthus* (Fig. 430), *Scopolia* (Fig. 460), *Trechonaetes*, *Withania* (Fig. 614) und *Nolana* (Fig. 641) ist die

Sepalenbildung häufig von periklinen Teilungen in L_2 begleitet. Sehr rasch treten auch seitlich der Sepalensektoren, also gegen die Intersepalensektoren hin solche Teilungen auf, und zwar kann dies von den zuerst in Erscheinung tretenden Sepalenprimordien aus erfolgen, bevor alle Kelchblätter in Form von periklinen Teilungen in L_2 angedeutet sind. Durch diese Teilungen wird nicht stets sofort ein vom VK sich abhebender Wulst verursacht (Fig. 334, 430, 460, 503). Andererseits kann es aber auch vorkommen, wenn auch eher selten, dass die "Röhre" zwischen zwei Sepalen oder auch Sepalen selbst sich schon vom VK abheben, ohne dass in L_2 perikline Teilungen oder Zellpaare zu finden sind (Fig. 333, 504). Sie werden wohl teilweise von Vergrößerungen der L_2 -Zellen, teilweise auch durch Teilungen unter der L_2 begleitet, wobei aber solche Teilungen in L_3 - wie schon erwähnt - über den ganzen VP auftreten können. Erwähnt werden soll noch, dass auch die Abkantung bei *Nicandra* nicht stets von periklinen Teilungen in L_2 begleitet ist (Fig. 223), diese bleibt zunächst unaufgespalten. Hier teilen sich oft tiefer liegende Zellen oder die Abkantung wird einfach von Zellvergrößerungen begleitet.

Sechszählige Blüten wurden vor allem bei *Acnistus*, *Atropa*, *Browallia*, *Cestrum* und *Withania* vereinzelt auch bei *Nolana* und *Hyoscyamus* gefunden. Das sechste Sepalum liegt praktisch stets zwischen den Sepalen 2 und 4 (Fig. 58, 83, 617, 619), etwa an jener Stelle, wo bei *Withania*- und *Browallia*-Wickelgliedern das α -Vorblatt zu erwarten wäre. Ob es sich nun bei diesem sechsten Kelchblatt tatsächlich um das α -Vorblatt handelt, das durch eine Dehnung der Achse unterhalb des Primordiums emporgehoben und zu einem Teil des Kelches umgestaltet worden ist, wie SCHUHMANN (1890) bei *Browallia* glaubt feststellen zu können, ist eher etwas zweifelhaft, einerseits weil es stets kleiner ist als das Sepalum 1 und wohl auch als 2, 3 und 4 und es andererseits bei *Cestrum* z.T. beinahe median abaxial zu liegen kommt (Fig. 83), also für Vorblätter eine eher ungewöhn-

liche Lage einnähme. Auch treten an mehrblättrigen Trieben ebenfalls 6 Sepalen auf und bei *Nolana*-Fortsetzungstrieben ist das α -Vorblatt stets vorhanden.

2.3.3. Kronblatt-Ausgliederung

Der Blüten-Vegetationspunkt von *Acnistus* (Fig. 7, 8), *Jaborosa* (Fig. 164) und *Nicandra* (Fig. 225-227) ist nach Ausgliederung der Sepalen zunächst ziemlich flach. Er wölbt sich darauf aber etwas vor (Fig. 228), so dass vor oder während der Ausgliederung der Petalen wie bei den übrigen untersuchten Arten fast stets ein mehr oder weniger aufgewölbter VP vorliegt. Bei *Nierembergia* (Fig. 256, 257) und *Schizanthus* (Fig. 431, 433, 435) erhöht er sich im Bereich zwischen den Sepalen 3 und 4 stärker und wird dadurch deutlich asymmetrisch. Gewöhnlich beginnt der VP an der Peripherie der Petalensektoren sich etwas stärker zu heben und erscheint dort weniger abgerundet bis deutlich abgekantet (Fig. 9-11, 27, 68, 69, 123, 124, 127, 128, 141, 142, 191, 229, 336, 388, 389, 421, 463, 464, 506, 573, 617, 642). Die periphere Anhebung dehnt sich meist rasch auch auf die alternipetalen Sektoren aus, ein Vorgang, der als die beginnende Ausgliederung des Stapets im Sinne RITTERBUSCHs (1971, 1976) angesehen werden kann.

Bei *Juanullosa* kommt es vor, dass der ziemlich flache, im Zusammenhang mit der Sepalen-Entwicklung auffällig sternförmig erscheinende Vegetationspunkt sich rundum an der Peripherie etwas über die Scheitelfläche hinaushebt. Dieser Vorgang setzt offenbar zunächst nur auf einer Seite ein, in der Schnittserie (Fig. 190) und im REM-Bild (Fig. 189) im Gebiet zwischen S_3 und S_4 . Etwa gleichzeitig mit der Ausgliederung des Ringwalles oder wenig später beginnen sich auf ihm die Petalenzipfel bemerkbar zu machen (Fig. 192).

Während der Ausgliederung des Stapets oder, besonders bei *Nierembergia*, *Petunia* (Fig. 290), *Physalis ixocarpa* (Fig. 338),

Schizanthus (Fig. 433) und bei Solanum (Fig. 507), auch schon bevor die zusammenhängende Stäpkel-Anlage erkennbar wird, entstehen in einzelnen Petalen-Sektoren deutliche kleine Höcker, die kaum gegen den praktisch flach gewordenen VP abgesetzt, ungefähr waagrecht vom VK abstehen oder etwas nach oben gerichtet sind (Fig. 11, 12, 29, 70, 143, 230, 256, 290, 388, 390, 422, 464, 465, 510, 511, 574, 618, 643, 644). Kurz vor oder meistens während der Ausgliederung der Staubblätter beginnen die Höcker sich einzukrümmen (512); bei Nierembergia (Fig. 260), Petunia (Fig. 293, 294), Trechonaetes (Fig. 576, 577) und vor allem bei Scopolia (Fig. 466) geschieht dies jedoch erst, nachdem die Staubblätter als deutliche Höcker vorliegen, bei Schizanthus (Fig. 440) sogar erst während oder nach der Gynöceum-Ausgliederung.

Etwas abweichend verhalten sich Browallia, Streptosolen und besonders Cestrum und Vestia. Die Petalen-Sektoren werden hier kaum abgekantet, vielmehr hebt sich der VP rundum ziemlich gleichmässig und bleibt mehr oder weniger abgerundet (Fig. 84b, 594, 595). Häufig ist der Durchmesser des VP an der Basis etwas geringer als ungefähr auf halber Höhe, so dass die Seitenflächen etwas überhängend erscheinen. Kron- und Staubblätter treten etwa gleichzeitig in Erscheinung (Fig. 61, 62, 85, 555, 556, 596) und die Einkrümmung der Petalen beginnt bei Vestia (Fig. 597) erst kurz vor, bei Browallia (Fig. 61, 63) und Streptosolen (Fig. 553, 557) während, bei Cestrum (Fig. 91, 92) nach der Ausgliederung des Gynöceums.

Oft werden nicht alle Petalen gleichzeitig ausgegliedert, oder sie sind zumindest in sehr frühen Stadien nicht gleich gross. Die Unterschiede sind jedoch stets sehr gering (Fig. 11, 12, 13, 85, 87-89, 165-167, 192, 193, 229, 231, 233, 596), wie dies auch aus den Abbildungen von Physalis philadelphica (GERSTERBERGER & LEINS 1978) hervorgeht; zwar schreiben sie, dass die Petalen gleichzeitig angelegt würden, doch besteht wohl zwischen der Formulierung "gleichzeitig" und "Unterschiede sehr gering" kein eigentlicher Widerspruch.

Da in Längsschnitten höchstens zwei Petalensektoren gut median getroffen sein können, Querschnitte meist nicht eindeutig transversal liegen und die am ehesten geeigneten REM-Bilder in zu geringer Zahl zur Verfügung stehen, ist es sehr schwierig, genaue Aussagen zu machen. Die folgenden Angaben sind daher mit entsprechender Vorsicht aufzunehmen.

Mindestens in einem Teil der Blüten von *Atropa* (Fig. 31), *Brunfelsia* (Fig. 68-70), *Hyoscyamus* (Fig. 126, 128), *Iochroma* (Fig. 143), *Lycium* (Fig. 212, 213, 214), *Nierembergia* (Fig. 248, 256), *Petunia* (Fig. 290), *Physalis ixocarpa* (Fig. 337), *Salpichroa*, *Scopolia* (Fig. 468), *Solanum*, *Trechonaetes* (Fig. 573, 574), *Withania* (Fig. 617, 618) werden die Petalen zwischen S_1 und S_4 und/oder S_1 und S_3 einigermaßen deutlich zuerst angelegt oder sind in den Frühstadien etwas grösser. Von einem dieser Petalen ausgehend kann vermutet werden, dass z.B. bei *Iochroma* (Fig. 143), *Physalis*, *Solanum* (Fig. 510, 511) und *Withania* (Fig. 619) die übrigen einer 2/5-Spirale folgend, mit gleicher oder entgegengesetzter Drehrichtung wie im Kelch ausgegliedert werden. Dagegen beginnt die Spirale in Fig. 142 von *Iochroma* möglicherweise zwischen S_2 und S_5 .

In einigen Mikrotomschnitt-Serien von *Solanum* und *Physalis ixocarpa* kann eher gewissermaßen eine 1/5-Spirale angenommen werden, oder die Petalen entstehen in unregelmässiger Folge oder auch von den Sektoren zwischen S_1 und S_3 bzw. S_1 und S_4 fortschreitend gegen die Sektoren zwischen S_2 und S_4 bzw. S_2 und S_5 . Mehr oder weniger häufig zeigt sich dies auch bei *Atropa*, *Brunfelsia* (Fig. 68-72), *Hyoscyamus* (Fig. 126, 128), *Iochroma* (Fig. 144), *Lycium* (Fig. 213-214), *Nierembergia* (Fig. 256, 258, 260, 261), *Petunia* (Fig. 290-294, 297), *Physalis ixocarpa* (Fig. 337), *Saracha* (Fig. 422, 423), *Scopolia* (Fig. 465, 466), *Trechonaetes* (Fig. 576, 577). Bei *Hyoscyamus* gleichen sich die Grössenunterschiede allerdings rasch aus (Fig. 129, 130), und wenig später (Fig. 124, 132, 133) ist es sogar möglich, dass die Petalen beiderseits von S_1 die kürzesten sind, wie das

auch an ausgewachsenen Blüten mehr oder weniger deutlich zum Ausdruck kommt.

Bei *Browallia* (Fig. 61, 62, 63, 65, 66) und *Streptosolen* (Fig. 550, 555-557) treten die Petalen zwischen S_1 und S_3 sowie S_1 und S_4 eher als letzte in Erscheinung oder sind schon in jungen Blüten deutlich kürzer als die übrigen, vor allem als $P_{S_2-S_5}$. *Schizanthus* steht in dieser Beziehung etwa zwischen den beiden Gruppen, denn teilweise tritt das Petalum zwischen S_2 und S_5 etwa gleichzeitig mit jenen zwischen S_1 und S_4 sowie S_1 und S_3 auf (Fig. 433, 434, 435), zum Teil aber erst nach diesen. Bei *Nolana* sind praktisch keine Grösseunterschiede beobachtbar.

Die Petalen-Anlagen besitzen bei den untersuchten Arten sehr oft eine kreisförmige Ansatzfläche und bestehen ausschliesslich aus vollmeristematischem Gewebe. Sie sind also zunächst meist eher vp-artig gebaut, vor allem deutlich bei *Atropa* (Fig. 29, 30), *Jaborosa* (Fig. 165-167), *Nicandra* (Fig. 230, 231), *Nierembergia* (Fig. 248, 256), *Petunia* (Fig. 291-293), *Salpichroa* (Fig. 388-390), *Saracha* (Fig. 423), *Scopolia* (Fig. 465), *Solanum* (Fig. 509-511), *Trechonaetes* (Fig. 574, 576, 577) und *Nolana* (Fig. 644, 645). Dies gilt auch für die freien Petalenteile an jungen Blüten von *Juanullosa* (Fig. 192, 193). Dagegen treten sie bei *Browallia* (Fig. 63), *Cestrum* (Fig. 87-89), *Streptosolen*, *Vestia* (Fig. 596) und teilweise *Schizanthus* (Fig. 438, 440) mehr oder weniger von Anfang an eher als transversal-ovale Wülstchen auf.

Histologische Untersuchungen zur Zeit der Petalen-Ausgliederung liegen nur für *Atropa*, *Cestrum*, *Juanullosa*, *Nicandra*, *Nierembergia*, *Petunia*, *Physalis ixocarpa*, *Salpichroa*, *Schizanthus*, *Scopolia*, *Solanum*, *Trechonaetes* und *Withania* vor. Die ersten Andeutungen der Petalenanlagen (in Form von Höckern oder blossen "Abkantungen") werden häufig von periklinen Teilungen in L_2 und L_3 begleitet (Fig. 389, 433, 435, 437, 467, 509, 620), teilweise - wenn auch eher selten - haben sich die L_2 -Zellen

noch nicht periklin geteilt, sondern hin und wieder etwas gestreckt. Dies wurde vor allem in jungen Kronblättern von *Petunia*, *Physalis* (Fig. 338), *Salpichroa* (Fig. 389), *Solanum* (Fig. 507) und *Trechonaetes* (Fig. 575) beobachtet. Andererseits kommt es auch vor, dass in den Petalensektoren schon perikline Zellpaare in L_2 vorliegen, ohne dass sich nach aussen eine Petalenanlage abheben würde (Fig. 508).

Vorwiegend bei *Nierembergia* (Fig. 255), *Salpichroa* (Fig. 389) und *Schizanthus* treten sehr rasch auch in den Interpetalensektoren solche Teilungen in L_2 und L_3 auf, teilweise sogar gleichzeitig wie in den Petalen-Sektoren, bei *Schizanthus* vor allem zwischen den Petalen beiderseits des ersten Kelchblattes. Ziemlich eindeutig teilen sich die L_2 -Zellen an der VP-Peripherie von *Cestrum* (Fig. 84a) rundum periklin auf, was wohl mit der weiter oben beschriebenen VP-Form in Zusammenhang steht. Auch während der Ringwallbildung von *Juanullosa* (Fig. 190) spaltet sich die L_2 periklin auf. In den Petalenhöckern von *Nicandra* können oft erst zur Zeit ihres Einkrümmens solche Zellpaare in L_2 gefunden werden (Fig. 232). Das einseitige Erhöhen der Blüten-Vegetationspunkte von *Nierembergia* und *Schizanthus* wird teilweise von Teilungen in L_2 , vor allem aber von solchen unter L_2 begleitet (Fig. 257).

2.3.4. Staubblatt-Ausgliederung

In den meisten Fällen werden die Staubblätter auf dem praktisch flachen VP, bei *Nierembergia* auf einer schiefen Fläche unmittelbar innerhalb der Umbiegungsstelle in die Flanke des VK, angelegt (Fig. 12, 13, 31, 129, 143, 144, 212, 213, 233, 234, 292, 293, 337, 423, 424, 465, 466, 513, 576, 577, 619, 645, 257, 258, 259). Die abaxiale Seite der Staubblätter geht daher ohne Absatz in die Flanke des VK über, die teils fast senkrecht abfällt, teils gegen unten leicht nach aussen, bei *Browallia*

(Fig. 62), *Cestrum* (Fig. 85-89), *Schizanthus* (Fig. 438, 437), *Streptosolen* (Fig. 550, 555, 556) und bei *Vestia* (Fig. 596), deren VP etwas gewölbt erscheint, aber häufig nach innen gerichtet ist. Erst später macht sich die Kronröhre als Absatz hinter den nicht mehr eindeutig vollmeristematischen Staubblatt-Basen bemerkbar, entweder kurz vor oder während der Gynöceum-Ausgliederung (*Acnistus*, *Atropa*, *Hyoscyamus*, *Iochroma*, *Nicandra*, *Nierembergia*, *Physalis*, *Solanum*, *Trechonaetes*, *Withania*, *Nolana*) oder nachdem das Gynöceum vorliegt (mehr oder weniger deutlich bei *Petunia*, *Saracha*, *Scopolia*, sehr klar bei *Browallia*, *Cestrum*, *Streptosolen*, *Vestia* und bei *Schizanthus* an der Basis der beiden fertilen Staubblätter.

Demgegenüber ist bei *Jaborosa*, *Juanulloo*, *Salpichroa*, mindestens teilweise auch bei *Brunfelsia* (Fig. 71) an der Basis der Staubblattanlagen von Anfang an ein ziemlich deutlicher, vollmeristematischer Absatz vorhanden, weil die Staubblätter näher dem VP-Zentrum (Fig. 166, 167, 390, 391) bzw. bei *Juanulloo* (Fig. 192, 193) an der Innenflanke des Ringwalles entstehen. Dieser Absatz ist wohl bereits als die erste Andeutung der Kronröhre anzusehen.

Wie bei den Kronblättern ist die Anlegungsfolge der Staubblätter unterschiedlich; sie werden im folgenden der Einfachheit halber nach ihrer Stellung vor den Sepalen $S_1 - S_5$ mit $A_1 - A_5$ bezeichnet.

In den Blüten von *Browallia* (Fig. 58, 61, 62, 63), *Brunfelsia* (Fig. 73-75) und *Streptosolen* (Fig. 553, 557) tritt A_1 z.T. gar nicht, z.T. erst während der Gynöceum-Ausgliederung als kleiner Höcker in Erscheinung; es entwickelt sich - falls es ausgegliedert wird - bloss zu einem Staminodium. Bei *Browallia* und *Streptosolen* erscheinen A_5 und A_2 im Vergleich mit A_3 und A_4 sehr rasch stärker gefördert (Fig. 61, 63) und werden möglicherweise auch zuerst angelegt (Fig. 550, 555, 556). Nur je eine Theke der beiden schwächeren Staubblätter A_3 und A_4 entwickelt sich normal, die anderen beiden an das sterile

Staubblatt A_1 angrenzenden Theken bleiben in der Entwicklung zurück (Fig. 66) und sind später steril (Fig. 562). Bei Brunfelsia (Fig. 70-72) dagegen erscheinen A_3 und A_4 schon in jungen Stadien grösser als A_5 und A_2 und möglicherweise werden sie auch zuerst angelegt. Sicher werden die Staubblätter A_3 und A_4 von Schizanthus als erste ausgegliedert; die übrigen drei dagegen treten sehr verzögert in Erscheinung, zunächst wohl A_1 (Fig. 434, 438, 440). Diese werden zwar stets angelegt, entwickeln sich aber nicht normal, sie sind später steril.

Auch bei weiteren Arten entstehen offenbar nicht stets alle Stamina genau gleichzeitig (Acnistus Fig. 13; Cestrum Fig. 85, 87, 88, 89); Hyoscyamus; Jaborosa Fig. 166, 167; Juanulloa Fig. 192, 193; Lycium; Nierembergia; Physalis; Scopolia; Trechonaetes; Vestia Fig. 596; Withania Fig. 619, 621), doch sind die Ausgliederungs-Unterschiede eher noch geringer als die der Petalen. Bei Scopolia (Fig. 465, 466) und Lycium (Fig. 214, 212, 213) treten mindestens teilweise A_1 , A_3 und A_4 , bei Hyoscyamus A_4 , A_2 (Fig. 129), bei Physalis A_1 und/oder A_3 (Fig. 337), bei Nierembergia (Fig. 258), Trechonaetes (Fig. 577) und Withania (Fig. 619) A_1 zuerst als Höcker auf oder sind schon in jungen Blüten etwas grösser und relativ häufig sind wohl die Staubblätter A_5 oder A_2 und bei Hyoscyamus A_1 und z.T. A_3 die kürzesten (Fig. 130, 131, 261). Bei Nierembergia vergrössern sich aber später diejenigen vor den Sepalen 3 und 4 rascher und überrunden die übrigen (Fig. 278). Bei Lycium (Fig. 213), Physalis ixocarpa (Mikrotomschnittserien) und Withania (Fig. 621) kann sogar vom Staubblatt A_1 über A_2 eine 2/5-Spirale vermutet werden.

Bei Acnistus, Atropa, Brunfelsia, Hyoscyamus, Iochroma, Lycium, Nierembergia, Petunia, Physalis ixocarpa, Salpichroa, Saracha, Scopolia, Solanum, Trechonaetes und Withania hebt sich der VK innerhalb der Petalenwülstchen vor allem nach der Staubblatt-Ausgliederung leicht, so dass die anfangs nach oben gerichteten Stamen-Höcker dem VK leicht schief aufsitzen, wie dies

bei *Browallia*, *Cestrum*, *Streptosolen* und *Vestia* infolge des bei der Kronblatt-Staubblatt-Ausgliederung gewölbten VP von Anfang an der Fall ist.

In den Blüten von *Acnistus* (Fig. 13), *Atropa*, *Brunfelsia* (Fig. 73), *Hyoscyamus* (Fig. 130, 131), *Iochroma* (Fig. 144), *Lycium* (Fig. 214), *Nierembergia*, *Saracha* (Fig. 423-426) sowie teilweise auch bei *Trechonaetes* (Fig. 577, 578) und *Petunia* kann sich der VK im Staubblatt-Ansatzgebiet etwas über die VP-Fläche hinaus heben. In diesen Fällen liegt also eher eine sehr seichte VP-Grube vor.

Bei *Nicandra* beginnt sich an der Peripherie des flachen VP innerhalb der noch mehr oder weniger waagrecht vom VP abstehenden Petalenhöckerchen z.T. noch vor der Staubblatt-Ausgliederung ein sehr niedriger Ringwall bemerkbar zu machen, auf dem hernach die Staubblätter entstehen. Teilweise wird dieser kurze "Wall" auch erst während oder wie bei den oben erwähnten Arten erst nach der Staubblatt-Ausgliederung sichtbar, wodurch auch *Nicandra* einen eingesenkten VP besitzt (Fig. 233, 234). Ebenso ist der VP von *Jaborosa* (168), *Juanulloa* (Fig. 194, 195) und *Salpichroa* (Fig. 392) innerhalb der Staubblattthöcker klar eingesenkt, allerdings ist es hier - vor allem bei *Juanulloa* und *Salpichroa* - eher das Auswachsen des Kron-Staubblatt-Walles (Stapet), das dessen Einsenken bewirkt.

Die Staubblattanlagen sind bei allen Arten anfangs mehr oder weniger vp-artig, vollmeristematisch, eindeutig nicht dorsiventral gebaute Höcker (Fig. 13, 31, 71, 72, 129-131, 144, 168, 193, 194, 214, 234, 260, 261, 293, 294, 297, 339, 391, 394, 424-426, 466, 468, 513, 515, 550, 553, 576, 577, 621, 646), die im Querschnitt betrachtet kreisrunde Form besitzen, ausser bei *Cestrum* (Fig. 87-89) und *Schizanthus*, wo sie z.T. von Anfang an - bei letzterer die Staubblätter A_3 und A_4 , nicht aber die übrigen - quer-oval sind.

Ziemlich oft können auch in den Staubblattanlagen kurz vor oder auch während ihrer Ausgliederung perikline Zellteilungen

in L_2 beobachtet werden (Fig. 32, 86, 259, 392, 436, 514, 516, 517, 622); allerdings sind solche Teilungen sehr deutlich weniger häufig anzutreffen als in den Petalensektoren während der Kronblatt-Ausgliederung.

Auch das Entstehen der Kronröhre als Absatz an der Basis der Staubblätter ist meistens von periklinen Teilungen in der Subepidermis begleitet (Fig. 195, 298b, 393b, 582), ohne dass diese gespaltenen Zellen stets gleich einen Wulst verursachen müssen (Fig. 341). Umgekehrt entstehen vereinzelt Kronröhren-Andeutungen, ohne dass perikline Zellteilungen in der Subepidermis vorliegen (Fig. 296b, 340). Während der Kronröhrenbildung hinter den beiden fertilen Staubblättern von Schizanthus teilt sich auch die Epidermis periklin auf (Fig. 447b); diese Röhrenteile bleiben stets sehr klein, sie treten zur Blütezeit kaum in Erscheinung.

Vor allem bei Browallia (Fig. 61, 62, 63, 65, 66), Cestrum (Fig. 87, 88, 89, 91, 92, 94a), Schizanthus (Fig. 438, 440) - bei dieser allerdings nur die Staubblätter A_3 und A_4 -, Streptosolen (Fig. 550, 553, 557, 558) und Vestia (Fig. 596, 597, 599) sowie etwas weniger eindeutig bei Hyoscyamus (Fig. 124, 130, 132), Lycium (Fig. 214), Nierembergia (Fig. 260, 261), Petunia (Fig. 293, 294, 297), Scopolia (Fig. 466, 468) und Trechonaetes (Fig. 576, 577) überragen die Staubblätter die Petalen anfangs etwas, sei es wegen des praktisch gleichzeitigen Anlegens der Kron- und Staubblätter bei Browallia, Cestrum, Streptosolen und Vestia oder sei es infolge des etwas verzögerten Auswachsens der Petalen bei Lycium, Nierembergia, Petunia, Schizanthus, Scopolia. Hinzu kommt bei allen soeben erwähnten Arten, dass die Petalen während längerer Zeit mehr oder weniger waagrecht vom VK abstehen. In den Blüten von Lycium, Nierembergia, Petunia und Trechonaetes beginnen die Petalen die Staubblätter während oder auch erst nach der Gynöceum-Ausgliederung zu überragen. Dies gilt auch für Scopolia, wo die Staubblätter rasch wieder stärker wachsen und von neuem deutlich über die Petalen hinausragen, was so bleibt, bis das Gynöceum etwa 800 μ hoch geworden ist (Fig. 482, 483). Auch

die Stamina von *Browallia*, *Cestrum*, *Hyoscyamus*, *Streptosolen* und *Vestia* (Fig. 604) überragen die Petalen während längerer Zeit, bei *Schizanthus* sogar mehr oder weniger bis zur Anthese. Bei den übrigen Arten sind die Kronblätter von Anfang an eher länger als die Staubblätter und ragen über diese hinaus oder schneiden über dem VP mit den Staubblättern ab.

2.3.5. Fruchtblatt-Ausgliederung

Zur Beschreibung des Gynöceums und seiner Entwicklung werden im Sinne von LEINFELLNER (1950) ein asymplikater, ein symplikat und ein synascidiater Abschnitt unterschieden; dabei wird der Einfachheit halber angenommen, dass die Abgrenzung der Abschnitte gegeneinander durch Ebenen senkrecht zur Blüten-Längsachse erfolgen kann.

Nach der Ausgliederung der Petalen und Stamina ist der VP bei einer Reihe von Arten schwach gewölbt (Fig. 63, 87, 339, 466, 468, 553, 556, 576, 596, 597, 621, 623, 624, 645, 646) und erscheint im Querschnitt betrachtet mehr oder weniger kreisrund bis oval. Die Ausgliederung des Gynöceums beginnt dann damit, dass in den Sektoren vor S_1 und zwischen S_2 und S_5 eine mehr oder weniger deutliche Abkantung eintritt (Fig. 519). Rasch werden auch die Bereiche zwischen diesen Sektoren erfasst, und etwa gleichzeitig beginnen sich die dorsalen Karpellteile als schwache Wülstchen abzuheben, so dass jetzt der asymplikate Teil und der Sockel des Gynöceums angedeutet sind. So verhalten sich *Browallia*, *Cestrum*, *Physalis* (Fig. 342), *Scopolia* (Fig. 468, 469, 470), *Solanum* (Fig. 519, 520), *Streptosolen*, *Vestia* (Fig. 598) und *Withania* (Fig. 623), ziemlich häufig auch *Petunia* (Fig. 295) und *Trechthonaetes* und selten ferner *Acnistus* (Fig. 14) und *Salpichroa* (Fig. 397).

Bei vielen Arten liegt dagegen ein flacher oder sogar etwas eingesenkter VP vor, da die Kron- und Staubblatthöcker an bzw.

auf einem niedrigen Ringwall sitzen. Dies gilt für *Atropa* (Fig. 31), *Brunfelsia* (Fig. 73), *Hyoscyamus* (Fig. 130), *Iochroma* (Fig. 144), *Jaborosa* (Fig. 169), *Juanulloa* (Fig. 194, 195), *Lycium* (Fig. 214), *Nicandra* (Fig. 234), *Nierembergia* (Fig. 260), *Saracha* (Fig. 423-426), meist auch für *Acnistus* (Fig. 13) und *Salpichroa* und seltener für *Petunia* und *Trechonaetes* (Fig. 577, 578). Die beiden Karpelle - bei *Jaborosa* sind es 2-4(5) (Fig. 169, 170) und bei *Nicandra* 3-5(6) (Fig. 235, 236) - entstehen dann an der Peripherie der VP-Fläche bzw. an der Innenflanke des Ringwalles (Fig. 15, 33, 34, 131, 144, 145, 261, 425, 426). In diesen letzten Fällen besteht also eine Tendenz zur Unterständigkeit des Gynöceums, die allerdings später oft kaum noch bemerkbar ist. Bei *Salpichroa* entwickeln sich die Karpelle häufig mehr an der Peripherie des flachen VP als an der Innenflanke des Staps, so dass in diesen jungen Stadien eher von angedeuteter Perigynie gesprochen werden kann (Fig. 393, 395).

Bei *Acnistus* (Fig. 16), *Atropa* (Fig. 34, 35), *Hyoscyamus* (Fig. 132) *Juanulloa* (Fig. 196, 197a,b), *Lycium* (Fig. 216, 215), *Nicandra* (Fig. 236), *Salpichroa* (Fig. 394, 395, 396), *Streptosolen* (Fig. 557, 558), *Vestia* (Fig. 599, 600) und besonders *Nierembergia* (Fig. 262-264) dehnen sich die Karpellanlagen seitlich aus, ohne dass sich auch der künftige Septumbereich hebt, so dass das Gynöceum zunächst nur aus den z.T. kurzen asymplikaten und symplikataseptalen Abschnitten besteht. Bei *Salpichroa* (Fig. 394, 395) erfolgt die seitliche Ausdehnung sehr rasch, so dass der asymplikate Teil äusserst kurz ist. Ähnlich verhalten sich wohl auch *Jaborosa* (Fig. 169, 170) und *Brunfelsia* (Fig. 73-75).

Bei *Solanum*, etwas weniger deutlich auch bei *Physalis ixocarpa* und *Ph. alkekengi* hebt sich dagegen der künftige Plazentabereich gleichzeitig mit den seitlichen Karpellteilen; das Gynöceum wird anfangs praktisch nur von den kurzen asymplikaten und synascidiaten Abschnitten gebildet, die symplikate Zone ist aber kaum angedeutet (Fig. 343, 520-526).

In anderen Fällen entstehen beide Zonen sehr rasch nacheinander oder nahezu gleichzeitig; doch mindestens bei einem Teil der

Blüten von *Browallia* (Fig. 61), *Cestrum* (Fig. 91) und *Petunia* (Fig. 297, 299) erscheint zuerst der synascidiate, bei *Iochroma* (Fig. 146) zuerst der symplikate Abschnitt, während bei *Scopolia* (Fig. 471, 472) offenbar beides vorkommt. Möglicherweise nehmen noch weitere Arten eine solche vermittelnde Stellung ein, vor allem solche, von denen keine oder nur wenige Schnittserien vorliegen (*Hyoscyamus*, *Withania*, *Saracha*, *Vestia*, *Streptosolen*).

Bei *Cestrum* hebt sich die künftige Plazentaregion, teilweise sogar schon vor dem Sichtbarwerden des asymplikaten Abschnittes und der seitlichen Karpellteile, andeutungsweise etwas wulstig ab (Fig. 88-90).

Die Wulstbildung in den Karpellsektoren bzw. die Höhlenbildung (synascidiate Zone) erfolgt oft nicht gleichzeitig in beiden Karpellsektoren; so wird bei *Nierembergia* (Fig. 261, 262) und andeutungsweise *Petunia* (Fig. 294, 297) das Karpell im Sektor des ersten Sepalums wohl praktisch stets vor jenem zwischen S_2 und S_5 angelegt bzw. ausgegliedert und bei *Solanum* erscheint entweder die Höhle vor dem Sepalum 1 (Fig. 521) oder jene zwischen den Sepalen 2 und 5 (Fig. 520) zuerst. Auch bei *Petunia* kann die Höhle vor S_1 zuerst erscheinen (Fig. 299). Später ist das Karpell im S_1 -Sektor bei *Nierembergia* stets höher (Fig. 263-266), was wohl auch für ältere Gynöceen anderer Arten gelten kann, u.a. *Cestrum*, *Scopolia*.

Da die beiden fertilen Staubblätter von *Schizanthus* durch einen sehr niederen Gewebewulst jochartig verbunden sind und sich beidseits je ein Karpellwulst gegen dieses niedere "Joch" hin ausdehnt, tritt vom Gynöceum zunächst nur der synascidiate Abschnitt in Erscheinung (Fig. 439, 440, 441b, 442), von den asymplikatent Teilen und dem symplikatent Abschnitt ist noch gar nichts zu sehen. Beide erscheinen erst später, und zwar entweder zunächst der symplikate und hernach der asymplikate Abschnitt,

teilweise aber auch in umgekehrter Reihenfolge. Es kann sogar vorkommen, dass in ca. 200 μ hohen Gynöceen die symplikate Zone nicht vorhanden ist, die Plazenta aber etwa gleich

weitfrei hervorragt wie die asymplikate Zone (Fig. 444). Inbezug auf die beiden fertilen Staubblätter - also in transversaler Richtung - erscheint auch das Gynöceum von *Schizanthus* eingesenkt, was in älteren Blüten vereinzelt auch in medianer Richtung beobachtet werden kann. Eine Tendenz zur Unterständigkeit ist also auch hier feststellbar.

Bei *Trechonaetes* ist kaum eindeutig zu entscheiden, ob die Karpelle zunächst getrennt angelegt werden oder ob ihre asymplikatene Teile erst nachträglich auf einem sehr niederen Ringwall entstehen (Fig. 579, 580, 581). Wenn die Fruchtblätter teilweise tatsächlich gesondert entstehen, d.h. der asymplikate Abschnitt (künftiger Narbenteil) vor dem aseptal-symplikatene Abschnitt ausgegliedert wird, was ev. Fig. 579, 582 nahelegen, dehnen sie sich in diesen Fällen - ähnlich wie bei *Salpichroa* - sehr rasch seitlich aus. Da oft mehr als zwei Fruchtblätter angelegt werden, stossen sie noch rascher seitlich zusammen als bei *Salpichroa*, was eben einen mehr oder weniger einheitlichen Ringwall bewirken kann.

Das Gynöceum von *Atropa* (Fig. 37), wohl *Lycium* (Fig. 216) und teilweise *Petunia* kann nachträglich oder auch während der Gynöceum-Entstehung durch das Auswachsen eines niedrigen Sockels etwas erhöht werden.

Im symplikatene Abschnitt, der allmählich auch bei *Physalis* (Fig. 344, 345) und *Solanum* (Fig. 524, 525, 527) sich zeigt, entstehen die Septen teilweise so lange das Gynöceum nach oben noch offen steht (*Atropa*, *Browallia*, *Hyoscyamus*, *Ichroma*, *Juanullos*, *Lycium*, *Nicandra*, *Physalis*, *Solanum*, *Streptosolen*, *Trechonaetes*, *Withania*), teilweise kurz vor oder während ihres Verschliessens (*Brunfelsia*, *Cestrum*, *Nierembergia*, *Salpichroa*). Bei *Acnistus*, *Juanullos*, *Nicandra* (Fig. 237, 238), teilweise *Scopolia* (Fig. 471), *Trechonaetes* (Fig. 583, 584) sowie eventuell *Hyoscyamus* (Fig. 134) werden sie vom asymplikatene Teil her gegen die Gynöceumbasis hin angelegt und erfassen schliesslich auch Teile der Gynöceum-Sohle, wodurch hier die künftige

Plazenta entsteht.

Aehnlich kann sich auch *Solanum* verhalten, mit dem Unterschied, dass der synascidiate Abschnitt - wie weiter oben erwähnt - zu dieser Zeit schon vorliegt; er wird dadurch einfach etwas verlängert.

Eher von der Gynöceumbasis oder Gynöceumsohle her gegen oben werden die Scheidewände - künftige Plazenta unten und Septen im symplikaten Teil - bei *Atropa* (Fig. 35), *Cestrum* (Fig. 96, 99), *Iochroma* (Fig. 147-150), *Lycium* (Fig. 217), *Nierembergia* (Fig. 267, 268), *Petunia* (Fig. 300, 301, 303, 305), *Salpichroa* (Fig. 396, 398, 400, 401), *Streptosolen* (Fig. 558), *Vestia* (Fig. 601), *Withania* (Fig. 626) und ev. *Browallia* (Fig. 62, 64-66) angelegt. Bei *Schizanthus* (Fig. 441a, 443a, 445, 446) tritt der symplikate Abschnitt wohl von Anfang an mit kurzen Septen in Erscheinung. Keine diesbezüglichen Angaben können für *Physalis*, *Saracha*, und *Jaborosa* gemacht werden.

Meist mehr oder weniger deutlich gespalten sind die Septen von *Acnistus* (Fig. 18c), *Atropa* (Fig. 36, 38, 39), *Browallia* (Fig. 66), *Cestrum* (Fig. 96, 99), *Hyoscyamus* (Fig. 135), *Iochroma* (Fig. 149, 150), *Juanullosa* (Fig. 198, 199), *Nicandra* (Fig. 237), *Nierembergia* (Fig. 268), *Saracha* (Fig. 426, 427), *Scopolia* (Fig. 474), *Solanum* (Fig. 528, 529), *Vestia* (Fig. 602) und *Withania* (Fig. 627, 629) im Uebergangsbereich asymplicate/symplicate Zone. Bei den übrigen ist dies nicht stets deutlich zu beobachten oder es fehlen entsprechende Stadien (*Jaborosa*). Oft geht nur ein "Ast" des gespaltenen Septums gegen unten ins Einheitsseptum über (*Jaborosa*; *Nierembergia* (Fig. 268); *Physalis*; *Trechonaetes* (Fig. 589) und *Withania*). Zwischen hemisymphlicater und septal-symplicater Zone kann bei *Cestrum* (Fig. 96), *Nierembergia* (Fig. 267), *Petunia* (303), *Physalis* (Fig. 357c,d,e), *Salpichroa* (Fig. 401), *Vestia* (Fig. 602, 603), *Withania* (Fig. 629) vorübergehend ein kurzer aseptal-symplicater Abschnitt eingeschaltet sein, der vor allem bei *Physalis* und teilweise *Withania* auch in etwas älteren Gynöceen noch klar zu

beobachten ist, einfach weil sich das Septum im symplikatzen Abschnitt nicht durchgehend vorgewölbt hat.

Bei *Atropa* (Fig. 36, 38, 39), *Hyoscyamus* (Fig. 133, 134, 135), sehr deutlich bei *Saracha* (Fig. 426, 427) und *Withania* (Fig. 627) - vier Vertretern der "Nierembergia-Entstehungsweise" - sowie bei *Iochroma* (Fig. 149), *Scopolia* (Fig. 473, 474), die zwischen der "Solanum- und der Nierembergia-Entstehungsweise" vermitteln, wächst noch, bevor das Gynöceum sich apikal zu schliessen beginnt, vor allem die synascidiante Zone aus. Ihr Gynöceum besteht zu dieser Zeit aus dem z.T. nur schwach angedeuteten asymplikatzen, dem eher kurzen bis sehr kurzen symplikatzen und dem meist am deutlichsten entwickelten synascidianten Abschnitt und gleicht dadurch mehr oder weniger dem von *Physalis* und *Solanum* (Fig. 524, 527, 529) in etwas fortgeschritteneren Stadien, in denen der symplikatze Abschnitt auch vorhanden ist. Andererseits verlängert sich bei *Cestrum* (Fig. 93, 94, 97, 98) und *Petunia* (Fig. 300, 301) sowie möglicherweise *Browallia* (Fig. 66), die alle ebenfalls zwischen den beiden Entstehungsweisen vermitteln, vorwiegend der symplikatze Teil, wodurch ihr Gynöceumbau sich mehr oder weniger dem u.a. von *Nierembergia* angleicht, deren Gynöceum infolge des verzögerten Ausgliederns des synascidianten Abschnittes auch in etwas fortgeschritteneren Stadien noch hauptsächlich aus dem symplikatzen und den asymplikatzen Teilen besteht.

Bei *Scopolia* entwickelt sich hin und wieder nur ein Karpell normal, das andere bleibt in der Entwicklung stehen (Fig. 475). Das Gynöceum von *Physalis ixocarpa* ist im asymplikatzen Bereich teilweise dreiteilig (Fig. 346, 357a), unten aber zweifächerig. Solche "Halb-Karpelle" können auch bei *Nicandra* auftreten.

Teilweise heben sich die Karpell-Sektoren und die seitlichen Karpellbereiche noch vor jeglicher periklinen Aufteilung in der L_2 durch etwas meristematischere Zellen vom zentraler gelegenen Gewebe ab (*Atropa* Fig. 33).

Die Ausgliederung der Karpelle und deren seitliches Ausdehnen, sei es zuerst in Form eines Abkantens der Vorwölbung innerhalb der Staubblatthöcker und anschliessender Wulstbildung oder sei es von Anfang an in Form von Wulstbildungen, kann von periklinen Teilungen in L_2 begleitet sein (Fig. 15, 90, 216, 235b, 516, 521, 582). Es können aber auch Abkantungen oder Wülstchen ohne perikline Teilungen in L_2 beobachtet werden; in solchen Fällen sind die L_2 -Zellen hin und wieder deutlich radial gestreckt (Fig. 235c, 296, 298, 397e, 518e) oder es liegen in tieferen Schichten solche perikline Zellteilungen vor (Fig. 197b). Andererseits kann sich vereinzelt die L_2 in den Karpell-Sektoren schon vor dem Ausgliedern der Fruchtblätter teilen (*Physalis ixocarpa* Fig. 341; *Schizanthus* Fig. 437 - bei dieser Art ist dies sehr häufig so); im Falle von *Solanum* (Fig. 514, 516), *Physalis alkekengi* und wohl auch anderer Arten geschieht dies z.T., bevor die Wölbung innerhalb der Staubblatthöcker entsteht.

Im Falle von zweikarpelligen Gynöceen können entweder im Sektor vor S_1 oder in jenem zwischen S_2 und S_5 zuerst solche bzw. mehr solche Teilungen vorliegen oder in beiden gleich viele.

Bei *Nicandra* treten hin und wieder schon vor dem Vorwölben der Karpell-Dorsalteile auch in interkarpellären Sektoren solche Teilungen auf, wodurch benachbarte Karpellgebiete verbunden werden und dann möglicherweise als Einheit (ein einziges Karpell) sich verhalten können und somit eben weniger als fünf Fruchtblätter entstehen (Fig. 236).

Auch die Septenbildung (künftige Plazenta und Septum des symplykatens Abschnittees) wird von Teilungen in der Subepidermis und teilweise Epidermis begleitet (Fig. 17, 40, 41, 96, 95d, 99, 239, 268, 302, 304, 305, 399, 401, 584, 585, 628, 629), wobei beides mehr oder weniger gleichzeitig erfolgen kann oder das Perikline-Aufteilen vor der Septenbildung oder auch umgekehrt.

Vor allem bei *Physalis* (Fig. 348) und *Solanum* sowie *Schizanthus* (Fig. 441b), deren synascidiater Abschnitt vor dem symplikat-ten angelegt wird, aber teilweise auch bei *Acnistus* und *Trechonaetes*, wo zuerst der symplikat Gynöceumteil erscheint, sowie z.T. *Cestrum* (Fig. 95a,b), *Petunia* und *Scopolia* (Fig. 477, 478), die zwischen beiden Entstehungsweisen vermitteln, sind in der mittleren Septenregion der künftigen Plazenta zunächst noch keine periklinen Zellteilungen in der Subepidermis zu finden. Längsschnitte durch die Plazentaregion sehen deshalb, vor allem sehr deutlich bei *Solanum* (Fig. 526b, 530c), wie solche durch gewöhnliche VP aus; es sind zwei z.T. aber auch drei deutliche Schichten zu finden.

Durch das später erfolgende perikline Aufteilen der Subepidermis auch im distalen Plazentenbereich (Fig. 443b, 540) wird der synascidiater Abschnitt allmählich etwas verlängert. In einem 400 μ hohen Gynöceum von *Solanum* (etwa 65 μ gehören der Narbe, etwa 95 μ der symplikat- und etwa 240 μ der synascidiaten Zone an) sind im transversalen Längsschnitt über knapp die halbe Plazenta-Höhe Antiklinreihen, die aus der periklinen Aufteilung der Subepidermis hervorgegangen sind, zu beobachten (Fig. 542). In den seitlichen Plazentaflächen treten aber kaum solche Teilungen in der Subepidermis auf, ausgenommen etwa bei *Trechonaetes*, wo die Subepidermis im oberen seitlichen Plazentateil etwas aufgespalten wird (Fig. 588b).

Ziemlich deutliche Antiklinreihen können auch in verhältnismässig jungen Gynöceen von *Jaborosa*, *Physalis alkekengi*, *Physalis ixocarpa*, *Schizanthus* (Fig. 445) und *Withania* gefunden werden. Meistens tragen sie jedoch nicht wesentlich zur Verlängerung des synascidiaten Abschnittes bei. In etwas älteren Stadien kann kaum eindeutig entschieden werden, welcher Teil des synascidiaten Abschnittes aus Subepidermis-Derivaten aufgebaut ist.

An der Peripherie des schwach vorspringenden VP entstehen bei *Nolana* nicht genau gleichzeitig fünf Wülstchen, entweder

alternierend mit den Staubblatthöckern (eine Blüte verhielt sich so - Fig. 649), und zwar zwischen deren Ansatzflächen oder viel häufiger vor den Staubblatthöckern (fünf Blüten, Fig. 647, 648). Diese Wülstchen dehnen sich rasch seitlich aus, so dass in wenig älteren Blüten ein Ringwall vorliegt, der zwischen die etwas tiefer liegenden Staubblatthöcker greift und somit im Umriss sternförmig erscheint, und auf dem mindestens teilweise eine grosse Zahl - bis zu 20 - sehr kleiner Höcker beobachtet werden kann; sie sind wohl alle nachträglich entstanden, und zwar sind diejenigen zwischen den Staubblatthöckern mindestens teilweise etwas deutlicher abgehoben (Fig. 650). Rasch beginnen sich an der Innenseite des Ringwalles zunächst wohl vorwiegend in den Interstaminalsektoren, also an den tiefsten Stellen des Ringwalles, wenig-tiefe Dellen zu bilden, entweder nur eine - genau am tiefsten Punkt des Ringwalles - oder zwei - nämlich je eine beiderseits der tiefsten Stelle -, indem sich von oben nach unten fortschreitend "Septen" vorzuwölben beginnen, ähnlich wie dies vor allem bei *Nicandra* gut beobachtet werden kann, mit dem Unterschied, dass die "Septen" bei *Nolana* oben kaum gespalten sind (Fig. 652). Weitere solche Dellen werden vom Interstaminalsektor her gegen das Zentrum des höher liegenden Staminalsektors hin fortschreitend angelegt, so dass davon im Ringwall schliesslich zwischen 15 und 21 vorliegen (Fig. 653a,b). Bei den oberen Dellen beginnen die "Septen" später etwas über der Gynöceumsohle quer vor ihnen durchzugreifen; es entstehen "Querzonen" und dadurch kleine Höhlen (Fig. 654, 653a,b). Bei den unteren, vorwiegend im Interstaminalsektor liegenden dagegen sind diese "Querzonen" nur sehr vereinzelt bis meistens gar nicht als Wülste sichtbar (Fig. 653c, 655).

Die Zellen an der Peripherie des wenig vorstehenden VP innerhalb der Staubblatthöckerchen im Gebiete des künftigen Ringwalles heben sich vom zentraler gelegenen Gewebe durch intensivere Färbung (meristematischerer Zustand der Zellen) ab, wie

dies vor allem auch deutlich bei *Atropa* zu finden ist (Fig. 649b). Die zunächst getrennt entstehenden Wülstchen werden anfangs nur z.T. von periklinen Teilungen in L_2 begleitet, häufiger sind jedoch nur Teilungen unter L_2 zu finden, was auch gilt, wenn sie sich seitlich ausdehnen und zu einem Ringwall zusammenschliessen (Fig. 651). Erst später, wenn sich die Gynöceumwand intensiv zu verlängern beginnt, treten überall solche periklinen Zellpaare in L_2 auf. Auch die in etwas älteren Stadien erfolgende "Septen- und Querzonenbildung" - das Gynöceum ist zu dieser Zeit noch vollkommen offen nach oben - wird von solchen periklinen Teilungen bzw. Zellpaaren oder Zellreihen begleitet (Fig. 655, 654b, 656). Der Gynöceumboden dagegen ist noch normal geschichtet (L_1 , L_2 , L_3 ; L_3 z.T. mit periklinen Zellpaaren - Fig. 654b). Das Gynöceum ist zu dieser Zeit etwa 100 μ hoch.

2.4. Blütenentwicklung bis zur Anthese

2.4.1. Kelchblatt-Entwicklung

Die zunächst vollmeristematischen Sepalenanlagen differenzieren sich von der Achse her zuerst im median-abaxialen, rasch auch im median-adaxialen Bereiche, so dass nur die prokambialen Mittelbündel und die Randbereiche noch meristematisch erscheinen. Bei *Solanum*, *Nicandra*, *Salpichroa* und *Cestrum* beginnen sich an etwa 30 bis 40 μ hohen, bei *Atropa*, *Physalis*, *Trechonaetes*, *Petunia*, *Nierembergia* und *Schizanthus* an etwa 70 bis 100 μ hohen Sepalen deren Spitzen zu differenzieren, wobei das Mesophyllgewebe noch mehr oder weniger vollmeristematisch bleibt, die Epidermiszellen aber vakuolisiert werden und Haare auszuwachsen anfangen. Bei *Juanullosa* gliedern sich die Sepalen schon mehr oder weniger mit auswachsenden Haaren versehen vom VP ab (Fig.

185, 186; vgl. auch S. 72/73). Wenn die Kelchblätter etwa eine Höhe von 70 bis 100 μ (*Solanum*, *Salpichroa*, *Cestrum*) bzw. 200 bis 300 μ (*Atropa*, *Physalis*) erreicht haben, ist auch das Mesophyllgewebe im Spitzenbereiche kaum noch vollmeristematisch. Dieses Differenzieren schreitet von den Spitzen her in den Rändern basalwärts fort, bis etwa in 500 bis 800 μ hohen Sepalen (bei *Solanum* eher 300 μ , bei *Atropa* eher über 800 μ) kaum mehr vollmeristematische Randpartien zu finden sind. Im Zusammenhang mit dem künftigen Palisadengewebe bleibt bei *Petunia* und *Nierembergia* (Fig. 30/270) dagegen das periphere Mesophyll im Zipfelbereiche mehr oder weniger rundum meristematisch und schon einigermaßen differenzierte Zellen auf der adaxialen wie abaxialen Seite im unteren Zipfelabschnitt können nachträglich wieder etwas meristematischer erscheinen (stärker angefärbt). (Die Höhen sind aus Querschnitten ermittelt worden, der adaxiale Ansatz ist der untere Messpunkt.)

Im unteren Teil der Sepalenzipfel ist der Rand oft "dreischichtig", nämlich zwei Epidermen und eine Mesophyllzelle

(Fig. 42, 306). In Querschnitten erscheinen die Randpartien deshalb ziemlich spitz. Gegen das prokambiale Mittelbündel hin schliesst an diese randliche Mesophyllzelle ein zwei-, dann drei- bis mehrschichtiges Mesophyllgewebe an. Zipfel-aufwärts, z.T. bei *Physalis* (Fig. 349) und *Withania* (Fig. 630) auch schon ganz unten, sind die Ränder eher abgerundet-dick, da das Mesophyllgewebe von der Rand-epidermis an zwei-, rasch aber dreischichtig gebaut ist. Bei *Solanum* (Fig. 531), *Nierembergia*, *Petunia* (Fig. 309) und *Fabiana* ist es in den unteren Randbereichen und den Kelchröh-renteilen unmittelbar unter den Buchten auch kurz vor der Anthese ein- bis zwei- bis seltener dreischichtig. Vorwiegend an den gedeckten Rändern (quincunciale Deckungsweise) von *Fabiana* (Fig. 109) sind diese dünnen Säume bis etwa zur breiten- sten Stelle in mittlerer Zipfelhöhe recht deutlich ausgebildet.

Im untersten Randbereiche teilen sich die Epidermiszellen teilweise periklin auf (*Solanum*, *Atropa*, *Physalis*, *Withania* Fig. 630, *Salpichroa*, *Petunia* Fig. 306 und *Schizanthus*), wie dies SATINA & BLAKESLEE 1941 an *Datura stramonium* beobachteten.

Die sehr kurzen, zunächst etwas schräg vom VK (Vegetations- kegel) abstehenden Sepalenwülstchen beginnen sich meist noch vor oder während der Sepalenröhren-Ausgliederung, wohl im Zu- sammenhang mit der zuerst abaxial-median erfolgenden Gewebe- differenzierung einzukrümmen. In der Seitenansicht gleichen die Zipfelchen bei den genauer daraufhin untersuchten Arten wie *Atropa* (Fig. 27, *Fabiana*, *Petunia* (Fig. 286, 287, 290, 291) *Physalis* (Fig. 332), *Schizanthus* (Fig. 434, 438), *Scopolia* (Fig. 464, 465), *Solanum* (Fig. 500, 506) mehr oder weniger einer Halbellipse und sind zunächst deutlich breiter als hoch; das Verhältnis beträgt etwa zwei zu eines.

In der weiteren Entwicklung gewinnen die Sepalen mehr an Länge als an Breite, so dass die Zipfel allmählich gleich lang wie breit werden oder sogar etwas länger. Dieses Ver- hältnis ändert sich bei *Fabiana*, *Physalis* (Fig. 350) und So-

lanum (Fig. 532) bis zur Blütezeit kaum mehr; auch die Kelchzipfel von *Cestrum* (Fig. 100), *Jaborosa*, *Streptosolen* (Fig. 560) und teilweise *Nolana* sind zur Blütezeit etwa gleich lang wie breit. Dagegen sind sie bei *Atropa*, *Nierembergia* (Fig. 271), *Petunia* (Fig. 308), *Salpichroa*, *Schizanthus* und *Withania* deutlich länger als breit. Die Zipfel von *Scopolia* und *Vestia* (Fig. 605) erscheinen zur Blütezeit wieder breiter als lang.

Im Laufe der Entwicklung ändert sich auch die in jungen Stadien in Seitenansicht stets zu beobachtende halb elliptische Form; die Zipfel werden meist mehr oder weniger deutlich dreieckig, vor allem deutlich bei *Atropa*, *Jaborosa*, *Nierembergia*, *Salpichroa*, *Streptosolen*, *Withania* und *Nolana*. Eher löffelförmig sind sie bei *Petunia* (Fig. 308c,d) und andeutungsweise auch bei *Schizanthus*. Die Zipfel der Sepalen 3, 4 und 5 von *Fabiana* (Fig. 109c) sind mehr oder weniger lanzettenförmig, derjenige von Sepalum 1 eher halb elliptisch. Auch bei *Solanum* (Fig. 532d) erscheinen sie halb elliptisch.

Die äusserste Zipfelspitze ist zur Blütezeit im Querschnitt auf kurze Distanz rund, selbst bei *Schizanthus*, deren Enden etwas ausgerandet sein können (Fig. 449).

Die Kelchröhre entwickelt sich sehr unterschiedlich; das eine Extrem stellen *Juanulloa* und *Nicandra* dar, wo der Kelch praktisch bloss aus der Röhre besteht, das andere *Salpichroa*, bei der sie kaum auswächst (Fig. 408). Länger als die Zipfel ist sie zur Blütezeit bei *Cestrum*, *Physalis*, *Scopolia*, *Streptosolen*, *Vestia* und *Withania*, ungefähr gleich lang bei *Fabiana*, *Solanum* (Fig. 532d) und *Nolana*, kürzer bei *Atropa*, *Jaborosa*, *Nierembergia*, *Petunia* (Fig. 308d) und *Schizanthus*.

Die inneren Blütenteile werden nur vorübergehend und ausser bei *Nicandra*, *Solanum*, *Physalis*, *Withania*, *Jaborosa*, *Juanulloa*, *Cestrum* und *Nolana* meistens nicht sehr intensiv oder praktisch gar nicht (*Scopolia*) vom Kelch eingeschlossen, wobei sehr häufig randständige Haare mit am Verschluss beteiligt sind (z.B. *Solanum*, *Nicandra*, *Withania*, *Physalis*, *Salpichroa*, *Jaborosa*,

Juanulloa, Cestrum, Vestia). Diese Hüllfunktion beginnt sich oft gleichzeitig mit der von oben nach unten erfolgenden Randdifferenzierung bemerkbar zu machen, indem sich die Sepalen meistens apikal und hernach seitlich zu berühren beginnen. Bei Solanum, Nicandra, Withania (BAEHNI 1946 gibt für sie unvollständige Deckung an), Physalis, Salpichroa, Juanulloa decken sie sich valvat; eher induplikat-valvat bei Cestrum und Vestia; wobei die Sepalen von Cestrum oben einander oft eher in quincuncialer Weise überragen und decken. Klar quincuncial decken sie sich bei Fabiana (Fig. 109a) und im obersten Abschnitt bei Nolana (Fig. 657a), teilweise auch bei Atropa (BAEHNI 1946 gibt für sie reduplikate oder leicht imbrikate Deckung an), Scopolia, Trechonaetes, Jaborosa, Petunia, Nierembergia, Streptosolen und Schizanthus; doch können relativ oft Abweichungen beobachtet werden:

a) Abweichungen von der quincuncialen Deckungsweise:

- Sepalen 2 und 3 ganz aussen, 4 und 5 ganz innen bei Schizanthus und Streptosolen.
- Sepalen 1 und 2 ganz aussen, 3 und 4 ganz innen bei Trechonaetes, Nierembergia und Petunia.
- Sepalen 5 und 4 ganz aussen, 2 und 1 ganz innen bei Scopolia.
- Sepalen 5 und 4 ganz aussen, 2 und 3 ganz innen bei Scopolia.
- Sepalen 2 und 3 ganz aussen, 4 und 5 ganz innen bei Petunia.

b) Cochleare Deckungsweise:

- Sepalum 1 ganz aussen, 5 ganz innen bei Atropa, Jaborosa, Trechonaetes und Petunia.
- Sepalum 2 ganz aussen, 5 ganz innen bei Scopolia.
- Sepalum 4 ganz aussen, 5 ganz innen bei Schizanthus.
- Sepalum 4 ganz aussen, 2 ganz innen bei Schizanthus.

Bei Nolana (Fig. 657b,c) sind die einander quincuncial deckenden Lappen basalwärts an den Rändern etwas nach aussen gebogen,

ganz unten kurz vor dem Kelchröhrenbeginn decken sie sich reduplikat-valvat, was in etwas älteren Blüten während oder kurz vor der Kelchöffnung auch für obere Teile gilt. Auch bei *Atropa* liegt, vor allem im unteren Teil, in etwas älteren Blüten reduplikat-valvate Deckungsweise vor. Gegen unten berühren sich einzelne Ränder von *Jaborosa* und meist alle von *Schizanthus* bloss valvat.

Ausser bei *Nicandra*, *Physalis* und *Juanulloa* öffnet sich der Kelch schon, bevor die Krone aus ihm herauswächst, was einige Zeit vor der Anthese geschieht; die Kronblätter von *Petunia* sind allerdings auch während der Blütezeit kaum länger als die Kelchblätter. Bei *Physalis*, *Nicandra* und *Juanulloa* dagegen wird der Kelch erst durch die stark sich streckende Krone aufgesprengt. Da die apikale Oeffnung des Kelches bei *Nicandra* und *Juanulloa* infolge des nur minimalen Längen- und Breitenwachstums der Kelchzipfel viel zu eng ist, reisst sie in allen (Fig. 182) oder einigen Kommissuralsektoren auf, wo das Mesophyll bei *Nicandra* nur ein- oder zweischichtig (Fig. 241, 240a, b), bei *Juanulloa* aber mehrschichtig (Fig. 201) ist. Die offenen "Kelchröhren" sind bei *Juanulloa*, vor allem aber sehr kräftig bei *Nicandra*, in den Kommissuralsektoren nach aussen gekrümmt; sie erscheinen in Querschnitten deshalb sternförmig und täuschen eine reduplikat-valvate Knospendeckung vor, wie dies, im Gegensatz zu BAEHNI (1946), von KAUSSMANN (1941) für *Nicandra* schon richtig erkannt wurde.

In etwa 200 bis 300 μ hohen Sepalen von *Atropa*, *Petunia* (Fig. 308a), *Physalis* (Fig. 350a) und *Solanum* (Fig. 532a) bzw. etwa 150 μ hohen von *Salpichroa* und *Schizanthus* werden die ersten Seitenbündel angelegt, und zwar wohl oft zuerst diejenigen, die etwas oberhalb der Mitte von deren Mittelbündel abzweigen. Bei *Atropa*, *Petunia* (Fig. 308a, b) und *Schizanthus* erscheinen wohl ziemlich oft zur gleichen Zeit oder sogar etwas vorher die untersten Seitenbündel, je eines beiderseits der Mittelbündel. Auch bei den übrigen oben erwähnten Arten - ausgenommen *Sal-*

pichroa - kann nicht ganz ausgeschlossen werden, dass die untersten mindestens gleichzeitig mit denjenigen weiter oben oder vielleicht auch etwas vor diesen angelegt werden. Dies abzuklären ist vor allem dort recht schwierig, wo diese unteren Bündel sich nicht (*Solanum*, *Physalis*) bzw. nicht stets (*Atropa*, *Schizanthus*) im Blütenboden vereinigen und gesondert von den Mittelbündeln an die Stele anschliessen, da sie sowohl in Querschnitten wie auch in Längsschnitten infolge ihres schrägen Verlaufes etwas schief geschnitten werden und sich in ganz jungen Stadien kaum klar vom übrigen Gewebe abheben. Weitere Seitenbündel werden ober- und unterhalb des zuerst entstandenen angelegt, so dass die Kelchblätter beiderseits eines Mittelbündels bei *Atropa*, *Solanum*, *Salpichroa* und *Schizanthus* etwa 4 bis 5, bei *Petunia* etwa 5 bis 6 und bei *Physalis* (Fig. 350b,c,d) je ca. 6 bis 8 Seitenbündel (unterstes stets miteinbezogen) aufweisen. Später können noch vereinzelt weitere, schwache Bündelchen zwischen diese eingefügt werden.

Etwa zur Anlegungszeit der ersten Seitenbündel wird abaxial im Mittelbündel von *Solanum*, *Atropa* und *Petunia* wohl meist von der Stele her apikalwärts die erste Siebröhrenkette differenziert, dagegen eher danach bei *Physalis* und *Schizanthus* und davor bei *Salpichroa*. Nur wenig nach der Phloemdifferenzierung (*Physalis*, *Solanum*, *Atropa* und *Salpichroa*) bzw. sehr deutlich danach (*Petunia*, *Schizanthus*) entstehen auch die ersten Tracheiden, und zwar ist mindestens bei *Schizanthus*, *Petunia* und *Salpichroa* zunächst nicht stets eine Tracheidenkette bis in die Stele hinein zu verfolgen. Es können z.T. ein basales oder sogar zwei bis drei getrennte Entstehungszentren im Mittelbündel beobachtet werden (*Petunia*), und zwar liegt das oberste differenzierte Xylem deutlich unterhalb des sich spitzenwärts differenzierenden Phloemendes. Bei *Solanum*, *Atropa* und *Physalis* ist es möglich, dass das Xylem von der Stele her in die Mittelbündel hinein differenziert wird, doch ganz ausgeschlossen werden kann auch hier die entgegengesetzte Richtung nicht, aller-

dings bestünde nur während einer kurzen Zeit eine kurze Lücke zwischen den Stelentracheiden und denen der Sepalenbasis.

Etwa gleichzeitig mit dem Erscheinen der Tracheiden im Mittelbündel beginnen sich bei *Solanum*, *Atropa* und *Physalis* die Seitenbündel zu vernetzen, bei *Petunia* und *Schizanthus* etwa gleichzeitig mit oder wenig vor der Phloemdifferenzierung. Innenphloem wird vorwiegend in den Mittelbündeln von *Solanum*, *Salpichroa*, *Atropa* und *Physalis* angelegt; (bei *Physalis* sind die Sepalen zu dieser Zeit ca. 1 mm hoch, bei *Atropa* etwa 3,8 mm). Auch in den Seitenbündeln eilt die Phloemdifferenzierung der Xylemdifferenzierung voraus. Die ersten Tracheiden erscheinen bei *Petunia* (Fig. 308c), *Salpichroa*, *Schizanthus* und *Solanum* (Fig. 532c) wohl zuerst in den obersten Seitenbündeln, und zwar können sie vom Mittelbündel her oder aus dem Seitenbündel gegen das Mittelbündel hin oder auch in beiden Richtungen gleichzeitig differenziert werden. In den übrigen Seitenbündeln werden in basipetaler Folge ebenfalls auf gleiche Weise Tracheidenketten gebildet. Also auch die Leitbündeldifferenzierung erfolgt wie die Rand-Mesophylldifferenzierung und die Haarbildung von oben nach unten. Bei *Atropa*, *Physalis* (Fig. 350e) und *Scopolia* treten in den untersten sich z.T. kommissural zusammenschliessenden Seitenbündeln zuerst Tracheiden auf, in bezug auf die übrigen Nerven verhalten sich *Physalis* (Fig. 350f) und *Scopolia* wohl wie *Solanum*, *Salpichroa*, *Petunia* und *Schizanthus*.

Die folgende Leitbündelbeschreibung beruht vorwiegend auf Untersuchungen an aufgehellten Kelchen, so dass möglicherweise xylemlose Bündelchen nicht erfasst wurden. Bei *Atropa*, *Schizanthus* und *Scopolia*, sehr vereinzelt auch bei *Withania*, *Jaborosa*, *Vestia* und *Streptosolen* kann beobachtet werden, dass die untersten Seitenbündel teilweise in den Kommissural-Sektoren an die Achsenstele anschliessen, wobei eine Vereinigung mit dem benachbarten Seitenbündel zu einem Kommissuralbündel eintreten kann. Praktisch stets in allen Kommissural-Sektoren erfolgen solche

Anschlüsse bei *Petunia*, *Fabiana*, *Nierembergia* und *Nolana*.

Bei *Schizanthus* sind die Kommissuralbündel etwa über die halbe Höhe der sehr kurzen Kelchröhre zu verfolgen, und bei *Nierembergia* (Fig. 271) gabeln sie sich erst kurz vor dem Kelchröhrenende, bei *Withania*, *Scopolia* und *Streptosolen* (Fig. 560) sind die Kommissuralbündel - wenn sie auftreten - teilweise bis über die Kelchröhrenmitte hinaus zu beobachten.

Bei *Atropa*, *Jaborosa*, *Petunia*, *Fabiana* und *Nolana*, sowie teilweise *Scopolia*, *Streptosolen*, *Withania* und *Vestia* treten sie gegen oben gar nicht klar in Erscheinung, weil sie sich während oder unmittelbar nach dem Verlassen der Stele (*Fabiana* Fig. 109c bzw. *Petunia* Fig. 308d) oder ganz unten in der Kelchröhre (*Atropa*, *Withania*) in Lateralbündel aufteilen, weil es sich eher um schwache Bündelchen der Kelchröhrenbasis handelt (*Vestia* Fig. 605, *Jaborosa*, *Nolana*) oder weil sie sich gegen oben als Lateralbündel eines einzigen Kelchzipfels entpuppen (*Atropa*, *Scopolia*, *Streptosolen* Fig. 560).

Bei den Lateralbündeln von *Atropa* und *Scopolia* bilden sich oft auf dem Niveau, wo sie sich zum Kommissuralbündel vereinigen, Querverbindungen zum Mittelbündel, so dass etwas über dem Stelenanschluss Leitbündelbogen entstehen (Fig. 479). Bei *Physalis* ziehen in allen Kommissuralsektoren über die halbe Kelchröhrenlänge Kommissuralbündel (Fig. 350g), doch trennen sie sich ganz unten in der Röhre oder sogar erst im Blütenboden und ziehen waagrecht zu ihren Mittelbündeln, so dass auf diesem Niveau, in Querschnitten betrachtet, ein geschlossener Leitbündelring - nicht nur Leibündel-Bogen wie bei *Atropa* und *Scopolia* - auftritt (Fig. 351), was auch für *Withania* gilt. Zudem sind bei *Physalis* zwischen je einem Mittel- und einem Kommissuralbündel im untersten Drittel der Kelchröhre noch drei bis vier weitere parallel zu diesen verlaufende Bündel vorhanden (Fig. 350g), die unten an den Leitbündelring anschliessen. Zwei bis drei allerdings bogige, nicht wie bei *Physalis* senkrecht verlaufende Bündel können auch bei *Nicandra* und *Juanullosa* beider-

seits eines jeden Mittelbündels - vor allem deutlich in der unteren Hälfte des Kelches - beobachtet werden. Bei *Nicandra* schliessen sie alle auf gleichem Niveau ans Mittelbündel an, unmittelbar bevor dieses zur Stele zieht; bei *Juanullosa* dagegen vereinigen sich die beiden Seitenbündel zunächst unter sich und erst etwas tiefer mit dem Mittelbündel.

Leitgewebeverbindungen zwischen zwei Sepalen über die Kommissuren hinweg erfolgen bei *Juanullosa* und *Nicandra* nur im Blütenboden (Fig. 203a,b, 241). Bei *Juanullosa* anastomosieren Seitenbündel sogar adaxial vor dem Mittelbündel (Fig. 203a,b). In den wenigsschichtigen Kommissuralsektoren dagegen tritt kein Leitgewebe auf. Bei *Atropa*, *Jaborosa*, *Physalis* (Fig. 350g), *Scopolia*, *Streptosolen* (Fig. 560), *Vestia* (Fig. 605) und *Withania* sind über die ganze Kelchröhre hinweg bzw. oberhalb der Kommissuralbündel Leitgewebeverbindungen zwischen benachbarten Sepalen vorhanden. Wohl keine - mindestens keine mit Xylem - sind bei *Fabiana* (Fig. 109c), *Nierembergia* (Fig. 271), *Petunia* (Fig. 308d) und bei *Salpichroa*, bei der die Kelchröhre praktisch nicht auswächst, zu beobachten, meist nur eine in jedem Kommissuralsektor bei *Solanum* (Fig. 532d) und bei *Schizanthus* ebenfalls nur ca. eine oberhalb des Kommissuralbündels in der kurzen Kelchröhre.

Oberhalb des Abgangs der Kommissural- bzw. der untersten Seitenbündel vom Mittelbündel sind spitzenwärts weitere Seitenbündel vorhanden, wie im Abschnitt über die Bündelanlegung und -differenzierung erwähnt wurde. Sie gehen teilweise mehr oder weniger waagrecht (*Nicandra*; *Physalis* Fig. 350g; *Scopolia*; *Solanum* Fig. 532d sowie *Petunia* Fig. 308d und *Vestia* Fig. 605 im oberen Teil) oder spitzwinklig nach oben (*Cestrum* Fig. 100), selten auch spitzwinklig nach unten (untere Bündel bei *Petunia* Fig. 308d) vom Mittelbündel ab. Die unteren treten rand- bzw. kommissuralwärts mit den Gabelästen der Kommissuralbündel bzw. dem untersten Seitenbündel (bei *Juanullosa* und *Nicandra* je das innerste der untersten auf gleicher Höhe ansetzenden) in Ver-

bindung, die oberen verbinden sich aber eher bogig unter sich und setzen so die Kommissuralbündel-Gabeläste bzw. untersten Seitenbündel etwas fort (*Atropa*; *Juanulloa*; *Petunia* Fig. 308d; *Scopolia*), z.T. mehr oder weniger bis in die Spitze hinauf (*Nicandra*; *Physalis* Fig. 350g; *Withania*). Bei *Nierembergia* und wohl auch bei *Schizanthus* sind es dagegen eher die Kommissural-Gabeläste selbst, die direkt bis mehr oder weniger in die Spitze ziehen. Im Kelch von *Solanum* (Fig. 532d) vernetzen sich einfach die Seitenbündel am Rande unter sich etwas und bilden ein geschlossenes Leitbündelsystem. Kaum vernetzt unter sich sind die Seitenbündel bei *Cestrum* (Fig. 100), auch am Rande verbinden sie sich nicht; nur andeutungsweise verkettet sind sie bei *Salpichroa*. Sehr einfach ist auch die Kelchnervatur von *Fabiana* (Fig. 109c); im Kelchzipfel treten wenige Bündelmaschen auf, welche das Mittelbündel mit den Kommissural-Gabelästen verknüpfen. Die Nervatur von *Jaborosa* und *Vestia* (Fig. 605) gleicht derjenigen von *Salpichroa* und *Cestrum* mit dem Unterschied, dass ein sehr feinmaschiges Bündelnetz die Seitennerven untereinander verbindet und bei *Jaborosa* die Seitenbündel am Rande unter sich verbunden sind. Ausser dem Mittelbündel und einem unteren Seitenbündel in jeder Kelchhälfte sind bei *Nolana* keine kräftigen Nerven da. In den Flächen, die von den bis jetzt erwähnten Hauptleitbündeln eingeschlossen werden, kann bei *Atropa*, *Jaborosa*, *Juanulloa*, *Nicandra*, *Nierembergia* (Fig. 271), *Petunia* (Fig. 308d), *Physalis* (Fig. 350g), *Schizanthus*, *Scopolia*, *Vestia* (Fig. 605), *Withania* und *Nolana* ein feines Nervenetz beobachtet werden. Auch ausserhalb der Kommissural-Gabeläste treten meist weitere feine Bündelchen auf, die am Rande mehr oder weniger geschlossen sind.

Die Mittelbündel weisen oben meist auf kurzer Distanz bloss Xylem auf, wobei die einzelnen Elemente teilweise "tracheoidenhaft" (vgl. ROHWEDER & URMI-KOENIG 1975) ausgebildet sind (*Atropa*, *Scopolia*, *Withania*, *Fabiana*, *Petunia*, *Schizanthus* Fig. 448, *Streptosolen*, *Nolana*). Basalwärts sind sie kollateral und schliess-

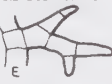
lich bikollateral bis konzentrisch gebaut (Solanum, Atropa, Scopolia, Withania, Physalis Fig. 352, Salpichroa, Juanullos, Nolana - eher fraglich bei Petunia, Schizanthus und Streptosolen), was ausgenommen bei Salpichroa bei den erwähnten Arten auch für die kräftigeren Seitenbündel gilt. In den Mittel- und Kommissuralbündeln (auch deren Gabeläste im unteren Teil) von Nierembergia (Fig. 269) sind Xylem und Phloem durch einen Faserzellkomplex von einander getrennt. Auffallend sind im weiteren die in Längsrichtung der Sepalen gestreckten Zellen, welche vor allem bei Fabiana (Fig. 110) in einer Schicht rundum die kräftigen Bündel angeordnet sind.

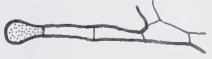
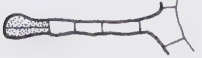
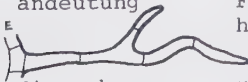
Vor allem in den Kelchzipfeln von Schizanthus (Fig. 448), Nierembergia (Fig. 270), Petunia und Fabiana werden die Mesophyllzellen ab- und adaxial sowie am Rande palisadenartig differenziert und zwar erfolgt diese Differenzierung in basipetaler Richtung, was bei Nierembergia und Petunia genauer verfolgt wurde. Die Palisadenzellen verschwinden von ventral nach dorsal, wo sie bei Schizanthus bis etwa auf halbe Kelchzipfellänge hinunter, bei Fabiana, Petunia und Nierembergia bis mehr oder weniger in die Kelchröhre hinein zu verfolgen sind. Andeutungsweise ganz an der Spitze einzelner Zipfel können auch bei Streptosolen und Atropa, sowie auf kurzer Distanz der abaxialen Seite bei Solanum Palisadenzellen gefunden werden.

Auf der Innenseite der Kelchröhre im unteren Teil verholzen bei Nierembergia, Petunia (Fig. 310) und Streptosolen die Wände der subepidermalen Zellen, die in Oberflächenschnitten puzzleartige Form besitzen (Fig. 310a).

Spaltöffnungen treten auf der Kelchunterseite bei allen untersuchten Arten auf. Basalwärts sind sie oft vulkanartig erhöht (Solanum, Physalis, Salpichroa Fig. 402, Streptosolen). Auf der Oberseite konnten Spaltöffnungen nur im Zipfel- und oberen Kronröhrenteil bei Physalis, Petunia und Fabiana, nur im unteren Drittel der Kelchröhre bei Juanullos, keine bei Nicandra, Cestrum, Vestia und Streptosolen gefunden werden. Sie werden in basipeta-

Fortsetzung S. 110

<u>Art</u>	<u>Oberseite</u>		<u>Unterseite</u>	
	<u>Haar-Typ</u>	<u>Verteilung</u>	<u>Haar-Typ</u>	<u>Verteilung</u>
<u>Nican- dra</u>	Mehrzelldrüsen- Haare 	über ganze Fläche	wie Oberseite	über ganze Fläche
	Finger-Haare 	vereinzelt über ganze Fläche, vorwiegend an der Spitze		vereinzelt über ganze Fläche
<u>Atropa</u>	Mehrzelldrüsen- Haare vgl. HUELSBRUCH (1961) 	ganze Fläche	wie Oberseite	ganze Fläche
<u>Scopo- lia</u>	keine Haare		keine Haare	
<u>Witha- nia</u>	Asthaare 	Rand und oberer Zipfelteil	Asthaare, eher stärker ver- zweigt als Oberseiten- Asthaare	ganze Fläche
	Fingerhaare 	ebenso		
<u>Physa- lis</u>	Fingerhaare (ca. 3-zellig, vgl. Withania mit 1-2 "Sockel- zellen" (Epider- misschicht)	oberer Zipfel- teil ≠ dicht, gegen unten eher spärlich; Epider-Rand ebenfalls	Mehrzelldrüsen- Haare (vgl. Nicandra)	ganze Fläche
			Einzelldrüsen- Haare 	ganze Fläche
<u>Sola- num</u>	Mehrzelldrüsen- Haare (vgl. Nicandra) 	gehäuft in mitt- lerer Sep.höhe spitzenwärts ab- nehmend, basal- wärts ganz ver- schwindend	Fingerhaare (vgl. nebenan)	ganze Fläche
	Fingerhaare mit 1-mehreren "Sok- kelzellen"	Rand (vorwiegend)	Einzelldrüsen- Haare (vgl. Physalis)	ganze Fläche
	Einzelldrüsen- Haare (vgl. Physalis)	Rand (vorwiegend)		

<u>Salpi- chroa</u>	Mehrzellldrüsen- Haare (vgl. Nicandra)	gehäuft in mit- lerer Höhe	Mehrzellldrüsen- Haare (Nicandra)	sehr ver- einzelt
	Fingerhaare (ein- bis zwei- zellig)	im oberen Teil (vorwiegend an der Spitze)	Fingerhaare (vgl. Solanum) Einzellldrüsen- Haare (vgl. Physalis)	ganze Fläche u. vereinzelt Rand ganze Fläche und Rand
				
<u>Jaboro- sa</u>	Mehrzellldrüsen Haare (vgl. Nicandra)	Zipfelspitze eher ohne, basalwärts ± dicht	Mehrzellldrüsen- Haare (vgl. Nicandra)	vereinzelt über ganze Fläche, rand- wärts ge- häuft
	Einzellldrüsen- Haare	an der Spitze des Zipfels	Einzellldrüsen- Haare (vgl. nebenan)	vereinzelt am Rand und Randnähe
				
	Fingerhaare mit Verzweigungs- andeutungen	an der Spitze des Zipfels	Fingerhaare mit Verzweigungs- andeutungen (vgl. nebenan)	Rand und Rand- nähe, vor- allem an der Spitze
				
<u>Juanul- loa</u>	Asthaare (vgl. Withania)	vereinzelt im Zipfelbereich, basalwärts sehr selten	Asthaare (vgl. Withania)	dicht, ganze Fläche
	Fingerhaare (vgl. Withania)	ebenso	Fingerhaare (vgl. Withania)	ebenso
<u>Ces- trum</u>	Einzellldrüsen- Haare	ganze Fläche, rand und rand- nahe Teile weniger	Einzellldrüsen- Haare	Fläche und Rand
				
	Mehrzellldrüsen- Haare (abge- leitetes Ein- zellldrüsenhaar)	ebenso	Mehrzellldrüsen- Haare	ebenso
				
	Fingerhaare mit Verzweigungs- andeutung	rand und rand- nahe Teile, Fläche weniger häufig	Fingerhaare mit Verzweigungen und teilweise drüsenartig ver- dickten End- zellen	ebenso
				
	Fingerhaare	randnah, teil- weise bis Mittelrippe	Fingerhaare (mehrzellig)	ebenso
				

Fabi-
anaEinzelldrüsen-
HaareRand und Fläche, keine Haare
gehäuft im me-
dianen BereicheVestiaFingerhaare mit
Verzweigungen
(vgl. Cestrum)Zipfelspitzen
RandbereichFingerhaare
verzweigt und
unverzweigtZipfel vor-
wiegend verzweigte Fin-
ger-Haare,
Kelchröhre
eher kurze
FingerhaareFingerhaare
(vgl. Cestrum)Zipfel und halbe
Kelchröhre gegen
unten abnehmendEinzelldrüsen-
Haare (vgl. Jab.)

ebenso

Petu-
nia

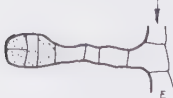
keine Haare

Einzelldrüsen- ganze Fläche
Haare (Ränder
kaum)Nierem-
bergiaEinzelldrüsen-
Haare (teilwei-
se 2 Sockelzel-
len, vgl.
Petunia)Zipfelbereich
und oberer Röh-
renteil, unterer
Röhrenteil nur
in Mittel- und
Kommissural-
bündelbereichMehrzelldrüsen-gleichmüssi-
ge Behaarung,
ganze FlächeEinzelldrüsen-
Haare (vgl.
Petunia)Fingerhaare
(1 bis 2
Sockelzellen)

ebenso

Fingerhaare
vgl. Kelch-
Oberseite von
SolanumStrepto-
solenMehrzelldrüsen-
Haare (mit
mehrzelligem
Stiel)Zipfel in Rand-
nähe (beide
Haartypen), im
übrigen Bereich
weniger dichtMehrzelldrüsen-ganze Fläche,
Haare, vgl. dicht
nebenan

Fingerhaare



Schi-
zan-
thus

Drüsenzotten
(vielzellige
Köpfchen, im
Querschnitt
mehrzelliger
Stiel)



Rand und
oben im
Kelchzipfel
(oberer
Drittel)

Drüsenzotten ganze Fläche
vgl. Oberseite

Uebergangshaar
von Einzell-
zu Mehrzell-
drüsenhaar



Fläche oberer
Kelchzipfel-
drittel

Fingerhaare ganze Fläche
vgl. Oberseite

Fingerhaare
(1-2 Sockel-
zellen)



Rand und oben
im Kelchzipfel
(oberer
Drittel)

Nolana

Einzelldrüsen-
Haare



Zipfelfläche
und oberer
Röhrenteil

wie Oberseite ganze Fläche

Fingerhaare
vgl. Nierem-
bergia)

Zipfelfläche
und oberer Röh-
renteil, Rand
und Randnähe

ler Richtung differenziert. Die im Vergleich zu den umliegenden Zellen etwas stärker angefärbten Spaltöffnungsmutterzellen teilen sich inäqual. Die kleinere Tochterzelle spaltet sich wiederum auf. Eine dieser Zellen liefert die beiden Schliesszellen. Es kommt auch vor, dass aus der kleineren Tochterzelle durch eine einzige Teilung die Schliesszellen hervorgehen. Diese Entstehungsweise konnte bei *Solanum*, *Atropa* (Fig. 43), *Scopolia*, *Physalis*, *Salpichroa*, *Jaborosa*, *Petunia*, *Nierembergia* und *Schizanthus* beobachtet werden und stimmt wohl mit den Angaben von ESAU (1969) für *Nicotiana* überein. Die übrigen Arten wurden darauf hin nicht untersucht.

Die Haartypen und der Ort der Behaarung am Kelch können aus der letzten Tabelle entnommen werden. Die Benennung wurde nach SEITHE (1962) und z.T. SOLEREDER (1899) vorgenommen.

2.4.2. Kronblatt-Entwicklung

Die Petalenränder von *Cestrum*, *Petunia*, *Physalis*, *Salpichroa*, *Solanum* und wohl auch *Atropa* werden ähnlich wie die der Sepalen von oben nach unten differenziert, allerdings sind die Zellen in der Spitze erst in über 600 μ hohen Petalen mehr oder weniger vakuolisiert, kleinkernig und verhältnismässig schwach angefärbt, und erst in über 4 mm hohen Petalen erscheinen auch die übrigen Randpartien kaum mehr vollmeristematisch. Bei *Nierembergia* hingegen ist es ziemlich wahrscheinlich, dass das Spitzenmesophyll erst kurz, teilweise wohl überhaupt nicht vor dem übrigen Randgewebe differenziert wird. Komplizierter sind die Verhältnisse bei *Schizanthus*, auf sie soll weiter unten eingegangen werden.

Anfangs sind auch die Petalenränder im unteren und mittleren Bereiche gleich gebaut wie die der Sepalen; sie bestehen ganz am Rande häufig aus drei Schichten, nämlich zwei Epidermen und einer Mesophyllzelle (*Atropa* Fig. 44), an die gegen das prokambiale Mittelbündel hin ein zwei- rasch aber dreischichtiges (bis

mehrschichtiges) Mesophyllgewebe anschliesst. In den oberen Zipfelteilen, z.T. auch mehr oder weniger über den ganzen Randsaum ist das Mesophyll von der Randepidermis an zweirasch aber dreischichtig, die Ränder erscheinen dann eher dickabgerundet (Juanullos Fig. 204, Withania Fig. 631). Später, etwa zur Blütezeit, kann bei *Physalis*, *Cestrum* (Fig. 101, 102), *Atropa*, *Petunia* und *Nierembergia* (bei dieser vorwiegend in den deckenden Rändern) ein zwei- bis dreischichtiger, bei *Fabiana* (Fig. 111), *Lycium*, *Solanum* und *Nierembergia* - bei dieser vorwiegend an den gedeckten Rändern - teilweise ein zwei- bis einschichtiger Mesophyllsaum beobachtet werden. Schmale, bloss aus den Epidermen bestehende Kronsäume können teilweise bei *Fabiana* sowie etwas häufiger an den gedeckten Rändern von *Lycium* (Fig. 218) gefunden werden. Gegen das Mittelbündel hin nehmen die Mesophyllschichten zu. Eher deutlicher als bei den Sepalen werden die Epidermiszellen in den unteren Randteilen und Kronbuchten periklin aufgeteilt (*Solanum*, *Atropa* Fig. 45, *Physalis*, *Salpichroa*, *Trechonaetes*, *Juanullos* Fig. 204, *Cestrum*, *Fabiana*, *Petunia* und *Schizanthus*). Sie tragen aber kaum wesentlich zur Kronzipfel-Verbreiterung bzw. Kronröhren-Verlängerung bei.

Die Petalen aller genauer untersuchten Arten (*Atropa* Fig. 31, 34a), *Cestrum*, *Fabiana*, *Petunia* Fig. 297, *Physalis*, *Scopolia* Fig. 468, *Schizanthus*, *Solanum*, *Trechonaetes* und *Vestia* Fig. 602, 603) gleichen anfangs wie die Sepalen ungefähr einer Halbellipse und sind zunächst breiter als hoch, (das Verhältnis beträgt etwa 2:1). In der weiteren Entwicklung nehmen sie mehr an Länge als an Breite zu, so dass die Zipfel allmählich gleich lang wie breit oder sogar länger als breit (*Atropa* Fig. 46a-c, *Cestrum*, *Fabiana*, *Physalis* Fig. 353a-e, *Solanum* Fig. 533) werden. Sie krümmen sich auch stets etwas ein, bei *Solanum* sehen mediane Längsschnitte deshalb vorübergehend sogar hakenartig aus und die Petalenspitzen ragen bis auf das noch sehr junge etwa 15 μ hohe Gynöceum hinunter (Fig. 530a, 534).

Zur Blütezeit liegen etwa folgende Längen/Breiten-Verhält-

nisse vor:

- Jaborosa 3:1
- Solanum, Salpichroa, Withania, Cestrum 2:1
- Vestia 1,3:1
- Atropa, Juanullos, Petunia, Nierembergia: $L < B$; weniger
als doppelt so breit wie lang
- Physalis, Nicandra, Nolana: $L < B$; mehr als doppelt so
breit wie lang
- Scopolia 1:6

Bei Fabiana wachsen die Kommissural-Sektoren stärker aus und übergipfeln die Petalen-Spitzen andeutungsweise etwas. Sie sind z.T. schwach ausgerandet an den "Kommissuralsektor-Spitzen", so dass die Krone andeutungsweise 10-zipflig sein kann (Fig. 115).

Die Petalen, welche in jungen Stadien in Seitenansicht halb-elliptisch sind, werden meist mehr oder weniger dreieckig (Petunia Fig. 300, Scopolia Fig. 474-476, 482, 483), was vor allem bei Cestrum, Jaborosa, Salpichroa, Solanum (Fig. 533f), Vestia und Withania zur Blütezeit noch zu beobachten ist. Sie sind an der Basis am breitesten, ausgenommen Cestrum, Jaborosa und Vestia, deren Petalen an der Basis etwas eingeschnürt sind. Bei den übrigen dagegen wird die Dreiecksform bis zur Blütezeit allmählich verwischt, sei es durch intensiveres Randwachstum vor allem unterhalb der Spitze (Petunia Fig. 311d; Physalis Fig. 353f) oder ziemlich deutlich im gesamten Randgebiet wie etwa bei Atropa (Fig. 46d), Nicandra, Nierembergia (Fig. 272), Scopolia (Fig. 480) und Nolana. Die Zipfel erscheinen bei Nicandra und Nolana zur Blütezeit quer-elliptisch und an der Basis schwach eingeschnürt, mehr oder weniger quer-rechteckig bei Scopolia (Fig. 480) und - mit aufgesetzter Spitze - auch bei Petunia (Fig. 311d), zugespitzt breitdreieckig mit breiten ausgebuchteten Schenkel-Basen bei Physalis (Fig. 353f) und ungefähr halbkreisförmig bei Atropa (Fig. 46d), Juanullos und Streptosolen (Fig. 561). Auch die Zipfel von Atropa sind an der Basis oft etwas eingeschnürt. Vor allem bei Nierembergia mit cochlearer Deckungsweise erschei-

nen die halb-gedeckten, halb-deckenden Kronzipfel ziemlich stark asymmetrisch, da offenbar die gedeckten Randpartien stärker auswachsen als die deckenden und sogar die Zipfelspitze, welche nicht mehr in Erscheinung tritt, deutlich überragen (Fig. 272). Auch am ganz gedeckten Kronzipfel sind die Randpartien auf mittlerem Niveau stärker ausgebuchtet als beim ganz deckenden. Beide sind aber spiegelsymmetrisch gebaut und gleichen mehr oder weniger den Kronzipfeln von *Petunia* mit dem Unterschied, dass sie an der Basis deutlich eingeschnürt sind (Fig. 272).

Komplizierter ist die Formveränderung der Kronzipfel bei *Schizanthus*. Zwar sind sie anfangs ebenfalls quer-halbelliptisch (Fig. 442) und ihr Randgewebe ist durchgehend vollmeristematisch. Der Kronzipfel, der zwischen S_2 und S_5 liegt (Fig. 450e), hat zur Blütezeit eine ähnliche Form wie diejenigen von *Atropa*, und seine Randdifferenzierung erfolgt ganz ähnlich wie bei *Atropa*, (die Spitze ist in ca. 400 μ hohen Petalen, die ganze Randpartie in ca. 1,3 mm hohen Petalen nicht mehr vollmeristematisch). Bei den übrigen vier Petalen beginnen die seitlichen Teile unterhalb der noch mehr oder weniger vollmeristematischen Zipfelspitze stärker auszuwachsen, wenn sie etwa 100 μ hoch geworden sind; die Petalen gabeln sich (Fig. 444). An den Petalen zwischen S_1 und S_4 bzw. S_1 und S_3 verschwinden die Zipfelspitzen rasch vollkommen in der Bucht (Fig. 444, 450a,b), dagegen können sie bei den beiden anderen als stumpfe, nicht mehr vollmeristematische Spitzchen wahrgenommen werden (Fig. 444, 450a-d). Stets ist die "Gabelzipfel"-Förderung etwas ungleich; an den Petalen zwischen S_1 und S_4 bzw. S_1 und S_3 wächst z.B. je der "Gabelzipfel" vor S_1 anfangs rascher (Fig. 450a-d), später jedoch werden diese von den beiden anderen, die sich bis zur Blütezeit sichelförmig einkrümmen (Fig. 450e), überrundet. Auch die Randpartien erscheinen an den "Gabelzipfeln" vor S_1 etwas früher nicht mehr vollmeristematisch (gesamte Petalum-Länge beträgt ca. 300 bis 400 μ); ebenso sind auch unterhalb der Gabel-Stelle

zu dieser Zeit die Ränder nicht mehr vollmeristematisch. An den beiden anderen Petalen zwischen S_2 und S_4 bzw. S_3 und S_5 entwickelt sich der "Gabelzipfel" vor S_2 bzw. S_5 rascher (Fig. 450a-d). Etwas später, wenn die beiden Petalen etwa 300 μ hoch geworden sind, spalten sie sich von neuem. Die neuen Zipfelchen, von denen dasjenige vor S_2 bzw. S_5 zuerst entsteht, beginnen sich mehr oder weniger seitlich über der eingesenkten primären Spitze, die noch immer sichtbar ist, wenig unterhalb der "Gabelzipfelspitze" abzuheben (Fig. 450c,d), je die beiden desselben Petalums sind einander zugewendet. Die Ränder unterhalb der ersten Gabelungs-Stelle sind zu dieser Zeit kaum mehr vollmeristematisch, wenig später gilt dies auch für die Ränder der zuerst entstandenen "Gabelzipfel". Wenn diese vier Petalen etwa 1,3 mm hoch geworden sind, ist das Gewebe im ganzen Rande kaum mehr meristematisch.

Aehnlich wie an den Petalen zwischen S_2 und S_4 bzw. S_3 und S_5 von *Schizanthus* hebt sich auch an den Petalen anderer Arten die äusserste Zipfelspitze als kurzes, im Querschnitt rundes Spitzchen ab (vor allem deutlich bei *Solanum*, *Cestrum* Fig. 101, *Jaborosa* und wohl auch bei *Physalis*, *Withania*, *Salpichroa*, *Juanullos*, *Fabiana*).

Die Kronblätter beginnen sich an der Spitze zu berühren und dadurch die inneren Blütenteile einzuschliessen, teilweise noch bevor der Kelch sich öffnet (*Solanum*, *Nicandra*, *Physalis*, *Jaborosa*, *Juanullos*, *Cestrum*, *Vestia*, *Petunia*, *Nolana*), teilweise aber eher danach (*Atropa*, *Salpichroa*, *Fabiana*). Das Verschliessen der Blüten durch die Petalen schreitet meist von der Spitze her basalwärts fort; z.T. können auch Haare mit zum Verschluss der Blüte beitragen, was für *Solanum*, *Trechonaetes*, *Physalis*, *Cestrum* und *Vestia* vor allem aber sehr ausgeprägt für *Withania* (Fig. 631) gilt, bei der die Krone andernfalls zur Zeit des Herauswachsens aus dem Kelch oben und teilweise auch seitlich offen stünde.

Quincunciale und cochleare Deckungsweise tritt bei *Nicandra*

(BAEHNI 1946 gibt für sie nur quincunciale Deckung an), *Atropa*, *Juanullosa* und *Petunia* auf. Die deckenden bzw. gedeckten Petalen können an verschiedenen Stellen liegen, was aus folgender Tabelle entnommen werden kann:

cochleare Deckungsweise:

- Petalum zwischen S_1 und S_3 deckendes, zwischen S_3 und S_5 gedecktes bei *Nicandra*, *Atropa*, *Petunia*.
- Petalum zwischen S_1 und S_3 deckendes, jenes zwischen S_2 und S_5 gedecktes bei *Nicandra*, *Atropa*, *Petunia*.
- Petalum zwischen S_1 und S_4 deckendes, jenes zwischen S_2 und S_5 gedecktes bei *Nicandra*, *Petunia*.
- Petalum zwischen S_1 und S_4 deckendes, jenes zwischen S_3 und S_5 gedecktes bei *Nicandra*, *Petunia*.
- Petalum zwischen S_1 und S_3 deckendes, jenes zwischen S_2 und S_4 gedecktes bei *Petunia*.
- Petalum zwischen S_3 und S_5 deckendes, jenes zwischen S_2 und S_5 gedecktes bei *Atropa*.
- Petalum zwischen S_3 und S_5 deckendes, jenes zwischen S_1 und S_3 gedecktes bei *Atropa*.
- Petalum zwischen S_3 und S_5 deckendes, jenes zwischen S_1 und S_4 gedecktes bei *Atropa*.
- Petalum zwischen S_2 und S_4 deckendes, jenes zwischen S_1 und S_4 gedecktes bei *Atropa*.
- Petalum zwischen S_1 und S_3 deckendes, jenes zwischen S_1 und S_4 gedecktes bei *Juanullosa*.

quincunciale Deckungsweise:

- Petalum zwischen S_1 und S_3 erstes, zwischen S_2 und S_5 zweites bei *Nicandra*, *Petunia*, *Juanullosa*.
- Petalum zwischen S_1 und S_3 erstes, zwischen S_2 und S_4 zweites bei *Nicandra*, *Atropa*.
- Petalum zwischen S_1 und S_4 erstes, zwischen S_3 und S_5 zweites bei *Nicandra*, *Atropa*.
- Petalum zwischen S_1 und S_4 erstes, zwischen S_2 und S_5 zweites bei *Petunia*.

- Petalum zwischen S_2 und S_4 erstes, zwischen S_1 und S_3 zweites bei *Nicandra*.
- Petalum zwischen S_2 und S_5 erstes, zwischen S_1 und S_4 zweites bei *Nicandra*.
- Petalum zwischen S_3 und S_5 erstes, zwischen S_2 und S_4 zweites bei *Atropa*.
- Petalum zwischen S_2 und S_4 erstes, zwischen S_3 und S_5 zweites bei *Atropa*.

Ausschliesslich cochleare Deckung tritt bei *Nierembergia* auf, wobei stets das Petalum zwischen den Sepalen 1 und 4 oder 1 und 3 das deckende und dasjenige zwischen den Sepalen 2 und 5 das gedeckte ist. Diese Konstanz in der Aestivation hängt wohl mit dem in jungen Stadien asymmetrischen Vegetationskegel zusammen (vgl. S. 76). Die beiden Petalen beiderseits dieses Sepalums stehen dadurch etwas höher als die anderen drei und können sich über diese neigen.

Mehr oder weniger deutlich aufsteigend cochlear ist die Deckungsweise bei *Schizanthus*, wobei sie durch die zusätzlich entstehenden Zipfel noch kompliziert wird (Fig. 451a,b) und nie ein vollkommener Verschluss zustande kommt. Zwar kann der Petalenzipfel zwischen S_2 und S_5 vorübergehend etwas über die grossen fertilen Staubblätter gebogen sein.

Bei *Solanum* liegt eine valvate bis im unteren Bereiche induplikatvalvate Aestivation vor. Ebenfalls induplikat-valvat decken sich die Kronzipfel vor allem bei *Salpichroa* (Fig. 403 c-f), *Jaborosa*, *Trechonaetes* und *Cestrum*. Bei dieser können die Ränder kurz vor der Blütezeit sogar vor dem Mittelbündel übereinander geschlagen sein und der Kronverschluss kommt durch seitliche, randferne Zipfelpartien vorwiegend mittels Haaren zustande (Fig. 102).

Nur vorübergehend auch mittels Haaren induplikat-valvat verschlossen werden die Blüten von *Vestia*. Während die Krone bei dieser Art aus dem Kelch herauswächst - was einige Zeit vor der Anthese erfolgt - berühren sich die Petalenzipfel seitlich kaum

mehr. Von Anfang an bis zur Anthese nie klar decken sich die am Rande etwas eingekrümmten Petalenzipfel (angedeutete induplikat-valvate Deckung) von *Scopolia* und *Streptosolen*. Vor allem bei *Scopolia* übernehmen die Vorblätter die Hüllfunktion. Sehr unregelmässig decken sich die Zipfel bei *Withania*; in jüngeren Stadien ist häufig ebenfalls eine induplikat-valvate Aestivation angedeutet; später aber können in derselben Blüte von oben nach unten und in den einzelnen Sektoren verschiedene Deckungsweisen vorkommen (Fig. 632).

In jungen Stadien decken sich die Petalen von *Fabiana* stets induplikat-valvat (Fig. 112a). Später aber ist eine contorte Aestivation festzustellen; nur gelegentlich kommt es vor, dass ein einzelner Zipfel bis zur Anthese induplikat-valvat bleibt (Fig. 112b). Unabhängig von der Drehrichtung im Kelch kommen links und rechts gedrehte Kronen vor bei *Fabiana*.

Ganz oben kapuzenartig-valvat gegen unten rasch contort bzw. überall contort decken sich die Zipfel von *Physalis ixocarpa* bzw. *Nolana* (JOHNSTON 1936 gibt für *Nolana* z.T. auch cochleare Aestivation an).

Zu Beginn des Ueberdeckens der Ränder erscheinen die Petalenzipfel bei *Atropa*, *Juanullosa*, *Petunia* und *Nierembergia* im Querschnitt nur schwach eingebogen, später aber - ausgenommen *Juanullosa* - mehr oder weniger gewellt W-förmig, wobei die Schenkellenden vor allem bei *Nierembergia* (Fig. 273) nochmals etwas eingebogen sein können. Ähnlich wie bei *Nierembergia* sind auch bei *Nolana* die Petalen kurz vor der Anthese in Querschnitten mehr oder weniger wellig W-förmig, aber entsprechend der contorten Aestivation gebogen (Fig. 658).

Interessant ist die Entwicklung der Petalenränder bei *Salpichroa*. Die mittleren und unteren vollmeristematischen Randpartien beginnen sich, nachdem sie zusammengestossen sind, zu verbreitern und abzuflachen, so dass sie an der Stelle, wo die "Randfläche" in die Ober- bzw. Unterseite umbiegt, je eine Kante aufweisen. Allmählich beginnt die innere Kante, die sich nur in ihrer

meristematischen Beschaffenheit etwas von der äusseren abhebt, auszuwachsen. Die Zellanordnung in der auswachsenden Kante gleicht wieder der in jungen Stadien. Schliesslich stossen diese auswachsenden, benachbarten Kanten zweier Petalen auf das ziemlich breite Konnektiv der Antheren. Der schon beschriebene Vorgang wiederholt sich von neuem. Die Randpartien sind also um 180° eingebogen. Einige Zeit vor der Anthese kann sich der ganze Vorgang nochmals wiederholen. Diesmal stossen die auswachsenden Kanten an den äusseren Pollensack einer Theke. Kurz vor der Anthese sind die Randpartien deshalb häufig um etwa 270° eingeschlagen (Fig. 403a-f). Auch in der Bucht zwischen den Zipfeln kann dieser Vorgang des Einbiegens beobachtet werden.

Die Leitbündelanlegung und -differenzierung erfolgt mehr oder weniger auf dieselbe Weise wie in den Sepalen (Atropa Fig. 46a-d, Petunia Fig. 311a-d, Physalis Fig. 353a-f, Solanum Fig. 533a-f). Kleinere Differenzen, die möglicherweise teilweise innerhalb der Variationsbreite liegen, mögen bestehen.

Viel deutlicher als in den Kelchblättern haben die Tracheidenketten zunächst wohl stets keine Verbindung in die Stele hinein, und zwar liegen im Mittelbündel auf unterschiedlichen Niveaus z.T. ein oder zwei Xylemdifferenzierungszentren vor (Atropa Fig. 46c, Physalis Fig. 353d,e; Solanum Fig. 533b,c). Bei Solanum wurde versucht, die Anlegungsrichtung der Seitenbündel zu ermitteln. Die obersten, in Querschnitten meist mehr oder weniger längs getroffenen sind anfänglich wegen der in diesem Bereiche ziemlich schmalen Petalenzipfel kurz und es erscheinen wohl ungefähr gleichzeitig auf ihrer ganzen Ausdehnung Prokambiumzellen. Im untersten, schräg aufwärts ziehenden Seitenbündel jeder Petalenhälfte können möglicherweise die Prokambiumstränge von oben her entstehen. In seinem oberen Teil weist es nämlich mehr nebeneinanderliegende Prokambiumzellen auf als in seinem Anschlussgebiet. Meist sind die Prokambiumzellen im Anschlussgebiet etwas voluminöser und weniger gestreckt, was zwar auch für ältere Stadien gelten kann, so dass die Form der Leitgewebezellen kaum

eindeutig als Hinweis für das basipetale Anlegen betrachtet werden kann. Für eine solche Anlegungsrichtung spricht ferner die Beobachtung bei *Withania*, wo beiderseits eines jeden Mittelbündels das unterste Seitenbündel keinen Anschluss hat.

Auch das Grundmuster der Kronnervatur stimmt bei allen untersuchten Arten, inklusive das Petalum zwischen S_2 und S_5 von *Schizanthus*, mehr oder weniger mit jenem der Sepalen überein.

Im Gegensatz zu den Sepalen schliessen aber die Seitenbündel der Petalen eher alle unter einem nach oben gerichteten spitzen Winkel an das Mittelbündel an. Es liegen zudem keine Kommissuralbündel (auch keine solche ohne Stelenanschluss) sondern stets klar getrennte unterste Seitenbündel vor, die bei *Atropa* (Fig. 46d), *Fabiana* (Fig. 115), *Juanullos*, *Petunia* (Fig. 31ld), *Salpichroa*, *Solanum* (Fig. 433f), *Withania* und *Nolana* z.T. bis o. bis fast in die freien Zipfelteile hinein zu verfolgen sind. Die untersten Seitenbündel in den Petalen von *Withania* sind schwach ausgebildet und schliessen - wie schon erwähnt - nicht ans Mittelbündel an, und bei *Physalis* (Fig. 353f) sowie *Schizanthus* Fig. 450e) im Petalum zwischen S_2 und S_5 sind sie nur im unteren Drittel der Kronröhre zu beobachten.

Ein weiterer Unterschied zu der Sepalennervatur besteht darin, dass die Maschen im Zipfel- und oft auch im Kommissuralbereich eher längs, in Richtung Rand gestreckt sind und die Nerven am Rande oft offen sind. Mehr oder weniger deutliche parallele Nervatur im Bucht- und seitlichen Randbereich kann bei *Atropa* (Fig. 46d), *Nierembergia* (Fig. 272), *Nicandra*, *Petunia* (Fig. 31ld), *Physalis* (Fig. 353f), *Scopolia* (Fig. 480) und *Nolana* sowie im Petalum zwischen S_2 und S_5 von *Schizanthus* (Fig. 450e), mehr oder weniger deutlich auch über die Spitze hinweg bei *Atropa* (Fig. 46d), *Nicandra*, *Nierembergia* (Fig. 272) und *Nolana* beobachtet werden. Die Hauptnerven von *Salpichroa* und *Cestrum* sind im Gegensatz zu denen im Kelch klar untereinander verkettet. Bei *Nierembergia* (Fig. 272), *Juanullos* und weniger dicht auch bei *Fabiana* (Fig. 115) ist - anders als im Kelch - vor allem in

den mittleren und oberen Teilen der Kommissuren ein netziges Nervengeflecht ausgebildet und bei *Cestrum* anastomosieren Seitenbündel von benachbarten Petalen im mittleren Kronröhrenteil. Dagegen ist das Kron-Nerven-Netz von *Withania* weniger dicht als jenes im Kelch, und bei *Physalis* treten im unteren Kronröhrenteil keine weiteren Nerven auf, die parallel zu dem untersten Seitenbündel beiderseits des Mittelbündels verlaufen.

In den beiden vier-zipfligen Petalen zwischen S_3 und S_5 bzw. S_2 und S_4 von *Schizanthus* ziehen die beiden unteren Seitenbündel Sb_1 und Sb_1' (vgl. Fig. 450e) in die äusseren Zipfel. Von den beiden oberen bzw. im Falle von drei Seitenbündelpaaren beiderseits des Mittelbündels den mittleren Sb_2 und Sb_2' (vgl. Fig. 450e) geht etwas unter den beiden "Sekundärbuchten" SB auf gleichem oder auf unterschiedlichem Niveau beiderseits je ein kräftiges Bündel sb_1 bzw. sb_1' ab, etwas höher kann nochmals beiderseits je ein allerdings meist schwächeres Bündel sb_2 bzw. sb_2' abgegeben werden. Je das innere kräftigere untere Bündel (sb_1) zieht als "Mittelbündel" in den einen der inneren Zipfel. Die äusseren (sb_1') begeben sich in die äusseren Zipfel, wo sie sich mit dem anderen kräftigen Bündel (Sb_1 bzw. Sb_1') verbinden; zwischen sie ist ein weitmaschiges, lockeres Nervenetz gespannt. Aussen werden sie von randwärts längsgestreckten, z.T. offenen Maschen umgeben. Die inneren Zipfel dagegen besitzen eine Nervatur, die derjenigen ganzer Kronzipfel gleicht: zwei schwache Seitenbündel und ein kräftiges Mittelbündel, die untereinander etwas vernetzt sind, liegen vor. Oben und am Rande sind z.T. offene, ebenfalls randwärts längsgestreckte Maschen zu beobachten (Fig. 450e). Die Nervatur der zweizipfligen Petalen beiderseits des Sepalum 1 gleicht derjenigen der vier-zipfligen, wenn bei diesen je die inneren beiden Zipfelchen fehlen würden.

Interessant ist, dass bei *Streptosolen* sowohl im Kelch wie in der Krone - hier sind es die Petalen beiderseits des Sepalum 1 - Zipfel vorhanden sind, deren unterste Seitenbündel schon weit oben ans Mittelbündel anschliessen (vgl. Fig. 561 mit Fig. 560).

Bei *Petunia* sind in $1/4$ bis $1/5$ aller Blüten ein bis zwei zusätzliche meist viel kürzere Kronzipfel ausgegliedert worden. Sie sitzen mit einer Ausnahme stets vor Sepalum 5 und/oder 2 (Fig. 312). Wenn nur ein zusätzliches Zipfelchen vorliegt, sitzt es in 30 Fällen vor dem Sepalum 5, nur in 8 Blüten vor dem Sepalum 2. Wohl entsprechend dem Zeitpunkt ihrer Anlegung, die stets recht später erfolgt - die übrigen Petalenzipfel sind schon ziemlich hoch (Fig. 300) - schliesst ihr Mittelbündel in unterschiedlicher Höhe ans Lateralbündel eines oder beider benachbarter Petalen an, nur vereinzelt hat es "eigenen" Stelenanschluss, indem es sich kurz vorher mit dem Staubblattspurstrang des entsprechenden Sektors vereinigt.

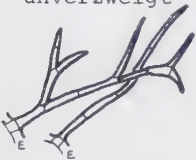
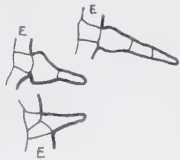
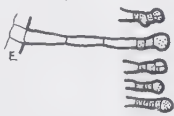
Die Mittelbündel weisen z.B. bei *Solanum*, *Atropa*, *Salpichroa* und *Fabiana* oben auf kurzer Distanz nur Xylem auf, dieses ist unter andern bei *Salpichroa* (Fig. 404) "tracheoidenhaft" (ROHWEDER & URMI-KOENIG 1975) differenziert. Basalwärts - bei den oben nicht erwähnten übrigen Arten von ganz oben an - sind sie kollateral und schliesslich wohl mit Ausnahme von *Cestrum*, *Fabiana*, *Petunia* und *Nierembergia* bikollateral bis konzentrisch gebaut; ganz unten gilt dies teilweise auch für *Cestrum* und *Nierembergia*. Auch die kräftigen Seitenbündel können sich so verhalten.

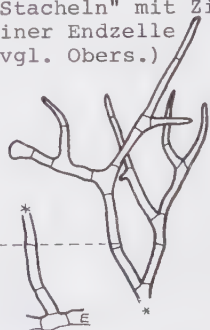
Die äusseren und inneren Epidermiszellen im Kronsaum von *Petunia*, *Nierembergia*, *Schizanthus* und *Nolana* besitzen eingeschlagene Zellwände, die in Oberflächenschnitten verhältnismässig gut sichtbar sind (Fig. 659). Sie dienen möglicherweise der Aussteifung der Petalenzipfel-Säume.

Spaltöffnungen treten auf der Unterseite von *Solanum*, *Physalis*, *Salpichroa*, *Cestrum* und *Vestia* im obersten medianen Zipfelbereiche auf, bei *Atropa* und *Nolana* mehr oder weniger über die ganze Fläche verteilt (allerdings eher selten im Randsaum), bei *Juanullosa*, *Fabiana*, *Scopolia*, *Petunia*, *Withania*, *Jaborosa* vor allem im Mittelbündelbereich bis mehr oder weniger auf halbe Kronhöhe hinunter, bei *Physalis* nur im medianen Zipfelbereiche.

Auch auf der Oberseite können bei *Atropa*, *Fabiana*, *Petunia* und *Nierembergia* vom Staubblatt-Ansatzniveau an aufwärts z.T. bis in die Zipfel hinein, bei *Physalis* im medianen Zipfelbereiche und bei *Nolana* im unteren Drittel der Kronröhre Spaltöffnungen gefunden werden.

Haar-Typen und Ort der Behaarung können aus folgender Tabelle entnommen werden:

Art	Oberseite		Unterseite	
	Haar-Typ	Verteilung	Haar-Typ	Verteilung
<u>Nican- dra</u>	Mehrzellendrü- sen-Haare (vgl. Kelch)	im Stapet- und unteren Kronröhren- teil	Mehrzellendrü- sen-Haare (vgl. Kelch)	vorwiegend im oberen Kronröhren- teil und mittleren Zipfelteil
	Fingerhaare, verzweigt und unverzweigt	Stapet und untere Kron- röhre, vor al- lem um Staubbl- ansatzstellen herum, Filamen- te bis ganz hinauf, eher unverzweigte H.	Fingerhaare	mehr oder weniger gan- ze Fläche ausser ev. Randsaum
				
<u>Atropa</u>	Fingerhaare, einfache (vgl. Kelch von Nierem- bergia und Solanum)	Im Uebergangs- bereich Stapet- sen-Haare Kronröhre, un- tere Kronröhre, Filamentsockel, 1961) Filamentbasis	Mehrzellendrü- sen-Haare (vgl. Kelch, HUELSBRUCH 1961)	mehr oder weniger ganze Fläche
				
<u>Scopo- lia</u>	Fingerhaare (vgl. Kelch von Nierem- bergia und Solanum)	Unterer Röhren- drittel, im Mb- Gebiet eher höher hinauf, eher dicht im A-Ansatzgebiet, Filamentbasen dicht, gegen oben verschwin- dend	keine	
<u>Witha- nia</u>	Fingerhaare, einfache oder verzweigte (vgl. Kelch), eher länger als im Kelch	Rand und randnah → etwas über den A-Ansatzstel- len, beiders. der Buchten, die über den Mb. zu beob- achten sind	Fingerhaare, (vgl. Kelch)	ganze Zipfel- fläche, wen- iger dicht in oberer Kronröh- renhälfte
				

<u>Phy- sali-</u>	Fingerhaare, etwas über den Mehrzelldrü- (einfache) und A-Ansatzstel- sen-Haare verzweigte len beider- (vgl. Nican- (vgl. Nicandra seits des Mb. dra-Kelch) Kron-Oberseite)	Alle drei Haartypen über ganze Fläche, aus- genommen Rand- saum und unter- er Tubusteil, überall vor- wiegend Mehr- zelldrüsenhaare
	einfache Fin- → Rand und Zip- gerhaare felpitze (Kelch Nier.) → Rand gegen Einzelldrüsen- Bucht hin Haare (vgl. Kelch-Unters.)	Fingerhaare, einfache  Einzelldrü- sen-Haare (vgl. Kelch- Unterseite)
<u>Sola- num</u>	keine	Einzelldrüsen- Rand und Haare (vgl. ganze Fläche Kelch Physa- lis) Fingerhaare vorwiegend (vgl. Kelch) am Rand
<u>Salpi- chroa</u>	"Stacheln" mit Kronsaum einer Endzelle	"Stacheln" mit Zipfelpitze einer Endzelle (vgl. Obers.)
		
	Fingerhaare in mittlerer mit Verzwei- Stapethöhe, gungen, teil- in einem Band weise mit auf Griffel- angeschwolle- basishöhe nen Enden →	
	Fingerhaare sehr vereinzelt (vgl. Kelch) im Zipfelgebiet	
<u>Jabo- rosa</u>	Einzelldrüsen- untere Zipfel- Mehrzelldrüsen- mediane Zip- Haare (vgl. hälfte und in Haare (vgl. felteile, Kelch Obers.) Kronröhre, in Kelch-Obers.) gegen unten Fingerhaare des Stapets, von oben nach unten länger werdend und allmählich ohne Drüsenende (im unteren Stapet)	Fingerhaare mit wie Mehrzell- angeschwollenen drüsenhaare Enden (vgl. nebenan)
		Spitz- und Randnähe

<u>Juanul- loa</u>	Fingerhaare (vgl. Kelch Nierembergia u. Solanum)	A-Ansatzni- veau, Filament- basen	Fingerhaare, einfache und verzweigte, vgl. Kelch Withania	ganze Fläche
<u>Ces- trum</u>	Fingerhaare, 2-3-4-zellig, vgl. Kelch von Solan.	kurz vor A- Ansatz und im oberen Stäp- Filamentbasen	Fingerhaare, verzweigt Fingerhaare, kurze, ein- fache, vgl. Kelch-Obers., einzellig	Rand und randnah, dicht
<u>Fabiana</u>	keine		Einzelldrüsen- Haare (vgl. Kelch Obers.)	eher verein- zelt auf halber Kron- höhe
<u>Vestia</u>	Fingerhaare, verzweigt (vgl. Cestrum- Kelch)	Rand und rand- nahe Gebiete im obersten Zipfelteil, A- Ansatzgebiet, an auslaufen- den Filament- sockeln all- mählich ver- schwinden	Fingerhaare, verzweigt, (vgl. Cestrum- Kelch Oberseite und nebenan)	Rand und rand- nahe Gebiete, Mittelbündel- bereich
				
	Fingerhaare, → einfache, kurze (vgl. Cestrum)	Rand gegen Buchten		
<u>Petu- nia</u>	keine		Einzelldrüsen- Haare, vgl. Kelch-Unters.)	ganze Fläche
<u>Nierem- bergia</u>	Fingerhaare Einzelldrüsen- Haare mit 1- 2-zelligem Stiel (vgl. Fabiana- Kelch)	etwas über und an A-Ansatz- stellen, Fila- mente bis ca. auf halbe Höhe	Einzelldrüsen- Haare (vgl. Oberseite)	deckende Zip- felteile, Kron- röhre, oberes Stäp-; beide Typen
	Einzelldrüsen- haare mit 3-4- zelligem Stiel (vgl. Petunia- Kelch)	vorwiegend an Filamenten (ebenso Fin- gerhaare)	Fingerhaare (vgl. Solanum- Kelch)	
				

Schizanthus

Fingerhaare,
kurze und
lange ein-
zellig, vgl.
Kelch



Einzelldrüsen-
Haare (vgl.
Petunia,
Kelchunter-
seite)

auf Höhe der
Ansatzstellen
von A in den
Sep.Sektoren
2,5,4,3; sehr
dicht. Fila-
mente, ausge-
nommen A^{S1}
und obere Teil-
e der Fila-
mente A₃^{u.4}

vorwiegend im
Kommissural-
bereiche vor
S₁

Drüsenzotten
vgl. Kelch

Fingerhaare,
kurze und
lange
teilweise ev.
zweizellig
(vgl. Obers.)



Zipfelflächen
teilweise in
unteren Rand-
gebieten, Röhre
eher ohne

ganze Unters.,
unten im Stapet
eher fehlend,
vorwiegend im
Kommissurgebiet
vor S₁

Streptosolen

Mehrzelldrüsen-
Haare (vgl.
Kelch)



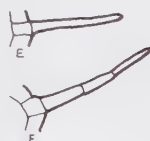
Fingerhaare,
einfache und
verzweigte
(vgl. Nican-
dra-Krone)

vorwiegend im
Kronsaum

In den Sektoren
unterhalb
der kur-
zen A, bis
fast zur An-
satzstelle der
langen A, auch
kurz über dem
Ansatz der
oberen A.
Filamente :
kurze, auf
ganzer Länge;
lange A im un-
teren Drittel
eher kahl

Mehrzelldrüsen-
Haare (vgl.
Oberseite)

Fingerhaare,
lange



Rand, ganze
Fläche, ausge-
nommen unterer
Stapeteil,
dieser eher
kahl
vereinzelt im
Kronsaum

Nolana

Fingerhaare
(vgl. Nierem-
bergia-Kelch)

unterer Drittel
der Krone (A-
Ansatzniveau),
Spitzenrand
Filamente ev.
ganz an der
Basis

Fingerhaare
(vgl. Kelch-
Solanum)
Einzelldrüsen-
Haare, vgl.
Kelch- ev.
Atropa-
ähnlich

gedeckte Rän-
der eher weni-
ger, sonst
überall, beide
Typen

Die erste Andeutung der Kron-Staubblattröhre (Stapet) kann allenfalls in der Abkantung bzw. dem Ueberhängen (vgl. S. 76) des Vegetationskegels gesehen werden. Die Zone aus welcher das Stapet und die Kronröhre hervorgehen werden, liegt sicher über der Linie, welche die Umbiegungsstelle Staubblatt/Gynöceum mit der adaxialen Umbiegungsstelle Kelch/Blütenboden verbindet (Atropa Fig. 47, schraffierte Zone). Diese Zone beginnt sich von allem Anfang an zu verlängern, ohne dass aber dadurch - ausgenommen Salpichroa, Jaborosa und Juanulloya - gleich eine freie Röhre zu beobachten wäre. Es wird vor allem die abaxiale Seite gehoben, die anfangs wesentlich tiefer liegt als die Umbiegungsstelle Staubblatt/Gynöceum. Diese Stapetteile erscheinen sehr rasch nicht mehr eindeutig vollmeristematisch.

Noch bevor sich das Stapet frei nach oben abhebt, beginnt die Kronröhre (die gesamte Kronlänge beträgt zu diesem Zeitpunkt etwa 150 bis 400 μ) auszuwachsen, die vor, während oder nach der Gynöceumausgliederung unterhalb der Staubblattbasen als Absatz erscheint, ausgenommen bei Salpichroa (Fig. 405), Jaborosa und Juanulloya, wo das Stapet eher vor der Kronröhre frei in Erscheinung tritt.

Sowohl Stapet wie auch Kronröhre wachsen bei den verschiedenen Arten bis zur Anthese unterschiedlich stark aus, wie die folgenden Tabellen zeigen.

Das Verhältnis Stapetlänge zu gesamter Kronlänge lautet zur Blütezeit:

für Nicandra, Withania, Atropa	ca. 1:12
für Scopolia	ca. 1:11
für Physalis, Petunia, Nolana	ca. 1:10
für Solanum	ca. 1: 8
für Juanulloya	ca. 1: 6
für Salpichroa, Jaborosa, Cestrum, Fabiana, Vestia, Nierembergia	ca. 1: 2 bis 1:3

Das Verhältnis Kronröhrenlänge zu gesamter Kronlänge lautet zur Blütezeit

für Scopolia	ca. 1:1,1
--------------	-----------

für Nicandra, Atropa, Juanullos, Petunia	ca. 1:1,4
für Withania, Physalis, Vestia, Nolana	ca. 1:1,6
für Cestrum, Fabiana	ca. 1:2
für Nierembergia	ca. 1:2,3
für Solanum	ca. 1:4
für Salpichroa	ca. 1:6
für Jaborosa	ca. 1:8

Unterschiedlich stark wachsen die Kronröhre und das Stapet in den verschiedenen Sektoren bei Schizanthus (Fig. 450e) und Streptosolen (Fig. 561) aus. Sehr kurz ist das Stapet bei Schizanthus im Sektor S_1 , wo es nur etwa 1,5 mm misst, die gesamte Kronlänge beträgt zwischen 1,1 und 1,3 cm, wobei das Petalum zwischen S_2 und S_5 etwa 1,3, die übrigen etwa 1,1 cm lang sind. Im Sektor S_3 und S_4 beträgt die Stapetlänge etwa 2 mm und in jenem vor S_2 und S_5 etwa 5 mm. Die Kronröhre wächst vor S_3 und S_4 praktisch gar nicht aus, nur etwa 2 mm vor S_2 und S_5 , wesentlich kräftiger vor S_1 .

Bei Streptosolen dagegen streckt sich die Kron-Staubblattröhre gerade im Sektor vor S_2 und S_5 am wenigsten, ihre Länge beträgt ca. 6 mm, dagegen nimmt sie in den übrigen Sektoren auf etwa 1.9 cm zu; (die gesamte Kronlänge beträgt ungefähr 2,8 bis 3 cm, wobei das Petalum zwischen S_2 und S_5 etwa 3 cm, die übrigen ungefähr 2,8 cm lang sind). Da der gesamte Kröntubus (Stapet und Kronröhre) in allen Sektoren mehr oder weniger gleich lang ist, übertrifft die Kronröhre in den Sektoren der Sepalen 2 und 5 die übrigen deutlich an Länge, nämlich etwa um das dreifache.

Auch die Kronzipfellänge ändert sich bis zur Blütezeit bei den verschiedenen Arten. Das Verhältnis Kronzipfellänge zu gesamter Kronlänge lautet zur Blütezeit

für Solanum	ca. 1:1,6
für Withania, Jaborosa, Nolana	ca. 1:3
für Salpichroa	ca. 1:3,6
für Nicandra, Atropa, Physalis, Nierembergia, Cestrum, Vestia, Petunia	ca. 1:5 bis 1:6

für Juanulloy	ca. 1:10
für Scopolia	ca. 1:22
für Fabiana	praktisch keine Zipfel

In jungen Stadien schliesst bei *Atropa*, *Nierembergia*, *Petunia*, *Physalis*, *Salpichroa* und *Solanum* das unterste Seitenbündel beiderseits eines Mittelbündels mehr oder weniger klar im Blütenboden an den Mittelbündel-Spurstrang an. Im Laufe der Entwicklung wächst dann aber das Stäpelt bei *Solanum*, *Salpichroa*, *Cestrum* und *Vestia* auch unter dem untersten Seitenbündel aus, und zwar gehört zur Blütezeit ungefähr ein Viertel bis ein Drittel der Kron-Staubblattröhre (Stäpelt) diesem Abschnitt an, bei *Scopolia* sogar mehr oder weniger das ganze Stäpelt. Auch bei *Nierembergia* streckt sich vorwiegend die Stäpeltbasis. Aber nicht das Anschluss-Niveau der untersten Seitenbündel lässt bei *Nierembergia* diesen Schluss zu - diese ziehen auch zur Blütezeit im Blütenboden zum Mittelbündel - sondern der Absatz zwischen zwei Filamentbasen, der bewirkt, dass die Stäpeltbasis rundum mehr oder weniger gleich dick ist (vgl. S. 137). Zur Blütezeit gehört nämlich der grösste Teil des Stäpelt diesem rundum gleich dicken Teil an.

Vor allem bei *Jaborosa*, *Cestrum*, *Fabiana* (Fig. 115), *Vestia*, *Petunia* (Fig. 311d), *Nierembergia*, weniger ausgeprägt auch bei *Nicandra*, *Salpichroa* und *Juanulloy* und noch weniger deutlich bei den übrigen fällt auf, dass im unteren Kron- und im Kron-Staubblattröhrenbereich ausser den Mittelbündeln und teilweise den untersten Seitenbündeln sowie den Staubblattspursträngen sonst kaum Nerven zu beobachten sind, auch keine Querverbindungen, was wohl den Schluss zulässt, dass diese Teile sich vorwiegend zu einem Zeitpunkt strecken, wo das Gewebe schon recht stark differenziert ist.

Die Kronröhre verlängert sich oft auf Kosten der freien Zipfel, indem die Buchten unmittelbar am Rande stark auswachsen. Es wird dies daran erkennbar, dass je das unterste Seitenbündel, welches bei *Physalis* in jungen Stadien von der Petalum-Basis bis knapp in den unteren Abschnitt der freien Kronteile reicht, zur Blüte-

zeit nur noch im unteren Kronröhrendrittel zu finden ist (Fig. 353a-f), dass bei *Atropa* (Fig. 46d) und *Physalis* (Fig. 353f) bis auf das oberste z.T. die beiden obersten Seitenbündel zur Blütezeit alle in der Kronröhre ans Mittelbündel anschliessen. In jungen Stadien fanden die meisten im freien Teil Anschluss (Fig. 46a,b, 353b-e).

Auch bei *Schizanthus* "versinken" Seitenbündel der Sektoren vor S_2 , S_5 und S_1 in der Kronröhre (Fig. 450a-e). Zudem können im Kommissuralsektor vor S_1 , der ausgesprochen kräftig auswächst, sehr langgestreckte, ganz am Rande offene Nervenmaschen beobachtet werden (Fig. 450e).

Wohl auch bei *Nicandra*, *Scopolia*, *Fabiana*, *Nierembergia* und *Nolana* nimmt die Kronröhre auf Kosten der freien Zipfel an Länge zu; doch wurde dies bei diesen fünf Arten nicht ontogenetisch untersucht.

Bei *Juanulloa* ist der Fruchtknoten schon einige Zeit vor der Anthese von einer sehr kurzen Kelch-Kron-Staubblattröhre (Blütenbecher) umgeben (Fig. 202, 203a). Weniger ausgeprägt ist der Blütenbecher bei *Jaborosa*. Kelch, Stäpelt und Gynöceum vereinigen sich bei dieser Art etwa auf gleichem Niveau. Dagegen wird bei *Nicandra* (Fig. 242) und andeutungsweise auch bei *Atropa* sowie *Scopolia* (Fig. 481a) der Kelch von den übrigen Blütenorganen durch einen massigen Anthophor getrennt. Die übrigen untersuchten Arten stehen zwischen diesen beiden Extremen (einerseits *Juanulloa* und *Jaborosa*, andererseits *Nicandra*, *Scopolia* und *Atropa*). Die Stäpeltbasis nimmt bei ihnen den gesamten Raum zwischen Gynöceumbasis und adaxialer Kelch-Ansatzstelle ein.

Klar rundum ausgesackt erscheint der Kelch an der Basis bei *Physalis* (Fig. 351) und nur in den Kommissuralsektoren auch bei *Nicandra*.

2.4.3. Staubblatt-Entwicklung

Die Staubblätter weisen bis sie etwa 30 bis 40 bis (50) μ hoch geworden sind, meist einen rundlichen (Fig. 406a) bis selten quer-ovalen (letzteres vor allem bei *Schizanthus*, *Cestrum*) Querschnitt auf. Danach werden sie im mittleren Bereiche, teilweise bis ganz hinauf allmählich quer-oval, gegen unten z.T. - so z.B. bei *Physalis*, *Solanum*, *Scopolia*, *Withania*, *Salpichroa* (Fig. 406c), *Juanullosa* und *Petunia* - ziemlich deutlich dreieckig mit adaxialer Grundlinie. Der ovale Bereich kantet sich auf der Schmalseite mehr oder weniger ab, wodurch die Pollensäcke sich bemerkbar zu machen beginnen und etwa gleichzeitig hebt sich meistens die Abaxialseite über dem inzwischen sichtbar gewordenen Prokambiumstrang etwas, wodurch die Staubblätter im Querschnitt mehr oder weniger fünfeckig werden (*Salpichroa* Fig. 406b). Diese Formveränderung greift allmählich auch in die oberen und unteren Staubblattbereiche über. Sie erfolgt vor allem bei *Scopolia*, *Petunia*, *Nierembergia*, *Schizanthus* und *Streptosolen*, entsprechend der Staubblattgrösse zur Anthesezeit, nicht in allen Stamina gleichzeitig.

Rasch werden die Antheren, in Querschnitten betrachtet, etwas eingekrümmt und lassen dadurch Introrsität erkennen (*Salpichroa* Fig. 406d). Die Antheren von *Nierembergia* sind dagegen nur trapezförmig mit abaxialer Grundlinie (Fig. 274a), nicht eingekrümmt. In etwa 180 bis 130 μ hohen Staubblättern, werden ihre adaxialen Seiten stärker gedehnt und dadurch erscheinen sie zunächst rechteckig. Allmählich werden zuerst die Antheren vor den Sepalen 1, 2 und 5 extrors und schliesslich auch die restlichen beiden (Fig. 274b). Bei *Brunfelsia* sind die Antheren auch wenig vor der Anthese im oberen Abschnitt mehr oder weniger rechteckig (Fig. 76a-f), also weder intrors noch extrors; auch bei *Scopolia* können vereinzelt solche Antheren gefunden werden (Fig. 484b).

Durch Abbiegen der Filamente der Staubblätter vor den Sepalen 2 und 5 zu denjenigen vor den Sepalen 3 und 4 hin und zusätzliches

Drehen ihrer Antheren um 90° kommen bei *Streptosolen* scheinbar zwei extrorse Staubblätter zustande (Fig. 562, 563). Die längsten beiden Staubblätter (jene vor den Sepalen 3 und 4) von *Petunia* sind teilweise scheinbar extrors. Allerdings gelangt hier die Aussenseite durch Rückwärtskippen der Antheren nach innen. Bei *Atropa* liegen alle Antheren-Aussenseiten innen, da die Filamente sich im oberen Teil um 180° nach innen krümmen. Sie verharren auch zur Blütezeit in dieser Stellung (vgl. WETTSTEIN 1895, Fig. 7C, Seite 15).

Kurz vor der Anthese überragen bei *Solanum* die äusseren Pollensäcke die inneren etwas und sind durch Konnektivgewebe miteinander verbunden, nur ganz oben sind beide ein kurzes Stück frei (Fig. 535). Andeutungsweise kann dies auch bei *Lycium*, *Physalis* und teilweise *Nolana* so beobachtet werden. Gleich verhalten sich *Salpichroa* und *Schizanthus*, bloss dass die äusseren Pollensäcke praktisch von ganz oben an miteinander verbunden sind. Bei *Atropa* schliessen zuerst die äusseren oder die inneren - je nachdem welche oben etwas länger sind - oder sogar alle vier mehr oder weniger gleichzeitig ans Konnektiv an. Bei *Scopolia*, *Jaborosa*, *Trechonaetes*, *Cestrum* (Fig. 104), *Fabiana*, *Vestia*, *Petunia*, *Nierembergia*, *Streptosolen* (Fig. 562) und teilweise *Nolana* ragen die Theken, deren Pollensäcke - bei *Fabiana* und *Cestrum* praktisch stets die äusseren - über eine kurze Distanz frei sein können, über das Konnektiv hinaus. Bei *Brunfelsia* sind je die äusseren und inneren über den Scheitel hinweg miteinander verbunden, wobei auch das Archesporgewebe (später die Pollenfächer) durchgreift (vgl. Angabe WETTSTEIN 1895, Seite 37), und werden je auf einer kurzen Distanz frei angeschnitten (Fig. 76a-c,f). Auch unten kann das Archesporgewebe - hier allerdings innerhalb einer Theke - primär zusammenhängen (Fig. 76f).

Bei *Juanullosa* laufen die Pollensäcke am Konnektivfortsatz, der in jungen Stadien häufig etwas gegen das Blütenzentrum gekrümmt ist, mehr oder weniger auf gleichem Niveau aus. Sie sind oben nicht frei (Fig. 205b). Kurze, z.T. sehr kurze Konnektivfortsätze, welche die obersten, in jungen Stadien rundlichen

bis ovalen Antheren-Enden darstellen, an denen keine Pollensackausgliederung erfolgt ist (vgl. WASSMER 1955), können auch an den Staubblättern von *Lycium*, *Atropa* (Fig. 48), *Scopolia* (Fig. 476, 482, 483, 484a), *Withania*, *Salpichroa*, *Trechonaetes* und *Jaborosa* beobachtet werden. Bei *Atropa* sind sie später teilweise, bei *Scopolia* wohl stets ausgerandet. Beide Konnektivzipfelchen werden bei *Scopolia* im Laufe der Entwicklung von je einer Theke hochgeführt, so dass sie kurz vor der Anthese seitlich an den freien Thekenteilen sitzen (Fig. 485). Hin und wieder greifen bei dieser Art die äusseren Pollensäcke hinter dem kurzen Konnektivfortsatz durch und vereinigen sich, und zwar differenziert sich hier das Gewebe genau gleich wie in den seitlichen Pollensackteilen (Fig. 482, 484).

Unten trennen sich die Theken bei *Solanum*, *Lycium*, *Atropa*, *Scopolia*, *Withania*, *Physalis*, *Petunia*, *Nierembergia* und *Vestia* von adaxial nach abaxial vom Filament und sind vor allem bei *Solanum*, weniger deutlich bei den übrigen Arten abaxial teilweise durch einen kurzen Gewebewulst verbunden (*Solanum* Fig. 536). Die Filamente setzen also eher ventral-basal am Konnektiv an (vgl. BAUM u. LEINFELLNER 1953; andeutungsweise ventrifix). Ähnlich, aber dorsal-basal (andeutungsweise dorsifix im Sinne BAUM u. LEINFELLNERS) setzten die Filamente bei *Juanulloa* (Fig. 205c), *Cestrum*, *Trechonaetes* und *Salpichroa* (Fig. 407) an; bei letzterer können die Theken sogar etwa 100 μ über den unteren Filamentansatzpunkt hinaus miteinander verbunden sein. Noch ausgeprägter ist dies bei *Jaborosa* zu beobachten, wo das Filament etwa in der Mitte der Anthere ansetzt, etwa 600 μ über der Trennung der beiden Theken, die noch etwa 1 mm frei nach unten ragen (Fig. 171a,b). Die Filamente von *Nicandra* werden sogar auf einer Distanz von etwa 100 bis 200 μ rundum von den adaxial und abaxial verbundenen Theken umgeben (zentrifix im Sinne BAUM u. LEINFELLNERS). Diese trennen sich zuerst abaxial, bleiben aber adaxial noch über weitere 200 μ miteinander verbunden (Fig. 244a,b).

Dem freien unteren Thekenteil gehört bei *Nolana*, *Streptosolen*, *Vestia*, *Fabiana* und *Cestrum* etwa die Hälfte der gesamten Antherenlänge an; bei *Lycium*, *Atropa*, *Scopolia*, *Withania*, *Jaborosa*, *Petunia*, *Nierembergia*, *Schizanthus* (Staubblätter vor den Sepalen 3 und 4) beträgt der freie Thekenteil etwa ein Drittel der Antherenlänge, bei *Salpichroa* etwa ein Viertel, bei *Physalis* ein Fünftel und sehr kurz sind diese freien Teile bei *Solanum* und *Juanulloa*, wo sie nur etwa den elften bzw. dreizehnten Teil der Antherengesamtlänge ausmachen.

Das Verhältnis Antheren-Länge zu Antheren-Breite lautet zur Anthesezeit für <i>Streptosolen</i>	ca. 1:1,5
für <i>Withania</i> , <i>Cestrum</i> , <i>Nierembergia</i>	ca. 1:1
für <i>Vestia</i>	ca. 1,1:1
für <i>Nolana</i> , <i>Fabiana</i>	ca. 1,2:1
für <i>Atropa</i> , <i>Petunia</i>	ca. 1,3:1
für <i>Schizanthus</i> , <i>Scopolia</i> , <i>Lycium</i>	ca. 1,5:1
für <i>Solanum</i>	ca. 2:1
für <i>Salpichroa</i>	ca. 2,4:1
für <i>Physalis ixocarpa</i>	ca. 2,5:1
für <i>Juanulloa</i>	ca. 6:1

Bei *Salpichroa* dehnt sich im mittleren und untern Teil der Anthere das Konnektiv in transversaler Richtung etwas, wie das bei anderen Arten (z.B. *Nicandra* Fig. 244b, *Capsicum*, *Atropa*, *Scopolia*, *Physalis*, *Nolana*) beobachtet werden kann. Da aber die Epidermis auf adaxialer Seite über das Konnektiv hinweg Wandverstärkungen aufweist und sich die Zellen deswegen eventuell nicht mehr vergrössern, sicher aber nicht mehr teilen, löst sich die Epidermis von ihm ab (Fig. 405d,e) und verbirgt auf der adaxialen Seite das transversal-gestreckte Konnektiv.

Bei *Solanum*, *Lycium*, *Withania*, *Physalis*, *Salpichroa*, *Jaborosa* und *Juanulloa* sind zur Blütezeit alle Staubblätter mehr oder weniger gleich lang. Eher unregelmässig ungleich lang sind sie bei *Nolana* und *Vestia*. Dagegen überragen bei *Atropa*, *Scopolia*,

Petunia, Nierembergia, Schizanthus und Brunfelsia sowie teilweise bei Cestrum und Fabiana - bei beiden tritt dies eher erst kurz vor der Anthese in Erscheinung - diejenigen vor den Sepalen 3 und 4 jene vor den Sepalen 2 und 5 und jenes vor dem Sepalum 1 ist bei Petunia (Fig. 315) und Scopolia (Fig. 483) und wohl auch bei Fabiana deutlich am kleinsten, bei Atropa aber mittellang und bei Nierembergia (Fig. 278) mehr oder weniger gleich lang wie jene vor den Sepalen 2 und 5. Bei Streptosolen sind zwar jene vor den Sepalen 2 und 5 deutlich länger als vor 3 und 4, da sie aber viel tiefer inserieren (vgl. S.128), ragen sie in der Blüte doch weniger weit hervor (Fig. 562). Die Staubblattgrößen zur Blütezeit stimmen nur bei Schizanthus, Brunfelsia, Streptosolen, Scopolia und eventuell bei Cestrum und Vestia mehr oder weniger mit den Verhältnissen in jungen und jüngsten Stadien - zur Zeit der Ausgliederung - überein, wobei das Staubblatt vor dem Sepalum 1 von Scopolia als eines der ersten ausgegliedert wird, zur Zeit der Anthese aber das kürzeste ist.

Die Filamente beginnen sich bei Atropa, Scopolia, Withania, Petunia und Nierembergia mehr oder weniger deutlich bemerkbar zu machen, wenn in den Pollensacksektoren die Subepidermis sich periklin aufzuteilen beginnt, bei Schizanthus (Staubblätter vor den Sepalen 3 und 4) eher schon vorher, dagegen bei Solanum, Physalis, Petunia und Cestrum erst später. Die Staubblätter sind zu dieser Zeit zwischen (100) bis 200 bis 300 μ lang. Erheblich viel später, erst kurz vor der meiotischen Aufteilung der Archesporzellen, treten die Filamente bei Salpichroa in Erscheinung; die Staubblätter messen zwischen 600 und 800 μ . Bei Jaborosa wachsen sie praktisch überhaupt nicht aus. Sie messen zur Blütezeit nur etwa 500 μ und stehen mehr oder weniger leicht nach rückwärts gerichtet von der Kronröhre ab (Fig. 171c). Auch bei Trechonaetes beträgt ihre Länge nach der Pollenkornbildung erst etwa 150 μ .

Zur Blütezeit sind die Filamente bei Solanum etwas vor dem

Anschluss an der Kronröhre teilweise seitlich untereinander verbunden, so dass ein kurzer Staminaltubus vorliegen kann; teilweise nehmen sie aber erst während des Anschlusses miteinander seitlichen Kontakt auf. Sie können entweder zuerst mit ihren mittleren Filamentteilen oder mit den kommissuralen Teilen an der Kronröhre anschliessen, wodurch epipetale bzw. alternipetale sehr kurze Taschen entstehen (Fig. 537). Solche kurzen Taschen können auch hinter den meist zunächst nur je seitlich mit der Kronröhre verwachsenden Filamenten von *Atropa* und vereinzelt von *Cestrum* auftreten. Eher als Ausnahmefälle vereinigen sich einzelne Filamente einer Blüte bei *Nierembergia* schon über ihrem Kronröhrenansatz und bewirken in der Kron-Staubblatttröhre unterschiedlich lange z.T. röhrenförmige Taschen, die bis zu 2 mm lang sein können (Fig. 276a,c).

Bei *Physalis* (Fig. 354) und *Capsicum annuum* (Fig. 77a-c) ist die Kronröhreninnenseite etwas über dem Filamentansatz je beiderseits der Kronblattmittlbündel etwas verdickt, basalwärts nimmt dies noch zu, wodurch vor den Mittlbündeln ziemlich tiefe Rinnen vorhanden sind. In der Bucht zwischen je zwei solchen tiefen Rinnen setzt etwas tiefer das Filament an, und zwar können hinter ihm - ähnlich wie bei *Atropa* - kurze Taschen auftreten. Gegen unten flacht sich der Filamentwulst allmählich ab; das Stapet wird ausser über den Mittlbündeln, wo die Rinnen fast bis vor den Anschluss des Stapets an den Blütenboden sichtbar sind, rundum gleich dick (Fig. 354e,f; 77c,d). Ähnlich verhalten sich *Scopolia* und *Withania*; allerdings liegen bei diesen beiden Arten die beiden Wülste seitlich der Mittlbündel weiter auseinander, so dass eher breite Rinnen bis Buchten vor den Mittlbündeln zu beobachten sind. Auch bei *Acnistus* (Fig. 19) sowie *Dunalia lycioides* Miers (Fig. 20) liegen wohl Verhältnisse vor, die denen von *Physalis*, *Capsicum*, *Scopolia* und *Withania* vergleichbar sind. Bei *Dunalia lycioides* sind allerdings diese Wülste beiderseits des Filaments zu deutlichen Zipfeln ausgewachsen.

Die Entstehungsweise dieser Rinnen wurde bei *Physalis* und *Withania* etwas genauer verfolgt. Zur Zeit der Archespordifferenzierung beginnen sich je beiderseits der Filamentansatzstellen subepidermale Zellen periklin aufzuteilen, wodurch schwache Wölbungen entstehen, die rasch sich auch etwas über die Staubblattansatzstellen an der Kronröhre hinauf und teilweise sogar hinter den Filamenten hindurch ausdehnen, so dass etwas später um die ganze Filamentansatzstelle herum eine Anschwellung zu beobachten ist (*Withania* Fig. 633a-c, 634). Zu dieser Zeit ist das Stäpelt erst schwach vom Blütenboden nach oben frei abgehoben. Im Zusammenhang mit der Kronröhrenverlängerung werden im Laufe der Entwicklung die seitlich und teilweise (vor allem bei *Withania*) hinter dem Filament liegenden Teile der Anschwellungen noch gestreckt. Die Rinnen bzw. Buchten werden vor allem bei *Physalis* und *Capsicum* bis zur Blütezeit vertieft. Auch die kurzen Filamentverbindungen, welche teilweise in den Blüten von *Solanum* und eher sporadisch auch bei *Nierembergia* beobachtet werden können, entstehen auf dieselbe Weise und etwa zur gleichen Zeit wie bei *Physalis* und *Withania*, nur dehnen sie sich nicht über und hinter die Filamente an der Kronröhre hinauf aus, verbinden sich aber über das Mittelbündel hinweg miteinander. Ähnliche Schnittbilder der Kron-Staubblatttröhre wie bei *Physalis*, *Capsicum*, *Scopolia* und *Withania* liegen z.B. bei *Petunia* nach Anschluss der Staubblätter vor. Bei dieser Art stehen die Wülste beiderseits eines Kronblattmittelbündels allerdings eindeutiger mit dem nach unten auslaufenden und zunehmend breiter ansetzenden Filamentwulst in Zusammenhang (Fig. 313, 314). Diese auslaufenden "Filamentränder" entstehen weniger durch Teilungen - solche kommen nur vereinzelt vor - sondern vielmehr durch Auflockerung des Gewebes (Interzellularen-Bildung).

Auch an den beiden sterilen Staubblättern vor den Sepalen 2 und 5 von *Schizanthus* beginnen im Laufe der Entwicklung die einander zugekehrten Seiten der mit der Kronröhre verwachsenen und an dieser auslaufenden Filamente im mittleren und unteren

Stapetteil auszuwachsen. Schon mehr oder weniger differenziertes Gewebe (kleine Kerne, mehr oder weniger stark vakuolisiert) wird wieder vollmeristematisch und beginnt sich periklin zu teilen. Die entstehenden Wülste bilden zusammen mit der in diesem Sektor deutlich ausgebuchteten Kron-Staubblattröhre (Kronblatt-Mitte zwischen den Sepalen 2 und 5) eine aufgeschlitzte Röhre (Fig. 452a-d), die zur Stapetbasis zieht und genau über jener Stelle liegt, wo an der Gynöceumbasis die Saftspalten des Nektardrüsengewebes sitzen (vgl. S.154). Die Ausbuchtung des Kronblattes zwischen den Sepalen 2 und 5 wird noch erhöht durch das Einstülpen der Kronröhre im oberen Teil der Filamentansatzstellen und etwas darüber (Fig. 453). Eine ähnliche "aufgeschlitzte" Röhre, die allerdings nicht bis an die Stapetbasis reicht, wird bei *Streptosolen* von denselben Filamentbasen gebildet (Fig. 563). Nektardrüsengewebe und Saftspalten sind aber nicht wie bei *Schizanthus* auf diesen Rinnensektor konzentriert.

Die Filamentbasen von *Nicandra*, *Atropa*, *Juanulloa* (Fig. 205d) sowie *Cestrum* und *Vestia* sind etwas gekniet und neigen deshalb über dem Fruchtknoten zusammen (vgl. auch WETTSTEIN 1895 Fig. 5, Seite 11 von *Nicandra* und Fig. 7C, Seite 15 von *Atropa*). Sie bilden gemeinsam mit den Haaren auf diesem Niveau einen ziemlich deutlichen Kronröhrenverschluss, wobei dies im Falle von *Cestrum* (WETTSTEIN 1895, Fig. 14B, Seite 31) und *Vestia* auf halber Tubus-Höhe erfolgt. Ähnlich verhalten sich *Solanum* und *Nolana*, ohne dass aber die Filamente gekniet wären; bei *Solanum* verketten sich die Filamenthaare mit den Griffelhaaren.

Sehr intensiv ist der Kontakt zwischen Filamenten einerseits und Griffel andererseits bei *Nierembergia*. Teilweise hat man fast den Eindruck, es liege ein langer Staminaltubus vor (Fig. 278). Kutikuläre Leisten (*Striae*) verzahnen sich und bewirken dieses postgenitale Verwachsen (Fig. 276b).

Vorwiegend Stapethaare, die bei *Salpichroa* ein dichtes Netz bilden, hüllen die Ovarien von *Physalis*, *Withania* und eben *Sal-*

pichroa etwas ein. Sie verketten sich bei Salpichroa mit Haaren an der Griffelbasis ähnlich wie bei Solanum. Die Antheren von Jaborosa verschliessen zusammen mit dem Narbenkopf die Kron-Staubblattröhre.

Bei Schizanthus stossen die beiden ziemlich stark behaarten Filamentsockel vor den Sepalen 2 und 5 vor allem infolge der unter ihnen sich befindenden, schon erwähnten Kronröhreneinstülpungen bis auf die "Unterlippe" vor, in deren "Schiffchen" die beiden fertilen Staubblätter der Sepalensektoren 3 und 4 liegen. Das "Schiffchen" wird von den inneren Gabelzipfeln der nur einmal aufgeteilten Petalen gebildet, die beiden sichelförmigen äusseren Gabelzipfel liegen darüber. Auch bei Petunia und Streptosolen liegen die Filamente vor den Sepalen 2 und 5 mehr oder weniger der gegenüberliegenden Seite auf. Die fünf bzw. vier Antheren befinden sich deshalb alle vor dem Sepalum 1 und schliessen zwischen sich den Griffel ein. Sie sind in zwei bzw. drei Staffeln angeordnet. Bei beiden liegen diejenigen Antheren vor den Sepalen 3 und 4 vorne, allerdings besitzen diese bei Streptosolen die kurzen Filamente (Fig. 562), bei Petunia aber die längsten (Fig. 315). Die Anthere vor dem Sepalum 1 - bei Streptosolen meist ganz fehlend - ist die hinterste. Die verzweigten Haare im Stapet und an den Filamenten verfangen sich bei Streptosolen mit den warzenartigen Erhebungen im oberen Griffelbereiche (Fig. 562, 565) und stabilisieren möglicherweise die Filamente. Diese "Warzen" weisen grosse Interzellularräume auf. Erwähnt werden soll in diesem Zusammenhang auch die Verdrehung des Stapets um 180° (vgl. auch Angabe WETTSTEINS 1895, Seite 37). Bei Petunia ist die Blüte kurz vor der Anthese in Richtung des ersten Staubblattes etwas eingekrümmt (Fig. 316), bei Streptosolen in die Gegenrichtung (Fig. 562). In diesem Zusammenhang sei erwähnt, dass die Petunien-Blüten an den mehr oder weniger plagiotrop wachsenden Anthokladien praktisch stets mit dem Sepalum 1 gegen unten orientiert sind, und somit also die Staubblätter auf der Unterseite liegen, unabhängig der ihr

vorausgehenden Blätter, die - wie aus der Blütenstandsbeschreibung zu entnehmen ist - ziemlich variabel ist. Die Blüten haben sich also ganz unterschiedlich zu drehen oder zu neigen.

Noch bevor die Antheren 100 μ lang geworden sind, beginnt sich das Gewebe bei allen untersuchten Arten auf der abaxialen Seite, wenig später auch auf der adaxialen vom Blütenboden her zu differenzieren. In den vier stark meristematischen Pollensäcken treten in der Subepidermis die ersten periklinen Teilungen auf, wenn die Staubblätter bei *Solanum*, *Cestrum*, *Petunia* und *Nierembergia* etwa 100 bis 160 μ , bei *Atropa*, *Scopolia*, *Wit-hania*, *Physalis*, *Salpichroa*, *Trechonaetes*, *Vestia*, *Juanulloa* und *Schizanthus* zwischen 200 und 300 μ lang geworden sind. Die innere Tochterzellschicht teilt sich im Vergleich zur äusseren eher verzögert, bei *Nierembergia*, *Vestia* und *Nolana* sogar nur vereinzelt periklin auf, hebt sich aber rasch durch intensivere Färbung von der äusseren ab; es handelt sich um das Archespor. Bei *Atropa*, *Physalis* und *Fabiana*, vor allem aber bei *Salpichroa*, *Jaborosa* und *Trechonaetes* ist dieses Archesporgewebe kurz vor der Meiose teilweise mehr als zwei Zellen dick, nach MASCRÉ (1921) sollen bei *Solanum dulcamara* sogar vier Schichten vorliegen. Bei *Nierembergia*, *Vestia* und *Nolana* besteht es noch stets mehr oder weniger aus einer Schicht, wie dies MASCRÉ für *Salpiglossis sinuata* beschreibt.

Auf der Innenseite dieses Archespor-komplexes fallen - vor allem bei *Solanum luteum* genau verfolgt - Zellen, die das innere Tapetum bilden, durch ihre Grösse und eher schwache Färbbarkeit auf. Sie teilen sich z.T. periklin auf, so dass mehr als eine Schicht vorkommen kann.

Die äussere, nun vollkommen periklin aufgeteilte Tochterzellschicht liefert einerseits das äussere Tapetum und andererseits etwas später durch erneutes periklines Teilen der neuen Subepidermis zwei weitere Schichten. Die Schichtenbildung verläuft allerdings nie synchron über die ganzen Pollensäcke hinweg. Vor allem in den abaxialen, etwas weniger deutlich in den

adaxialen, an das Konnektiv angrenzenden Pollensackgebieten teilen sich eine oder beide ausserhalb des äusseren Tapetums liegenden Schichten bei allen Arten (für *Lycium* und *Juanulloa* liegen keine diesbezüglichen Untersuchungen vor) weiter auf, wie dies auch bei MASCRÉ nachgelesen werden kann. Bei *Atropa*, *Scopolia*, *Withania*, *Physalis*, *Jaborosa*, *Trechonaetes*, *Fabiana*, *Vestia*, *Nierembergia*, *Schizanthus*, *Streptosolen*, *Brunfelsia* und *Nolana* kann dies sogar mehr oder weniger deutlich bis zur Aufriss-Stelle der Theken hin beobachtet werden. Dadurch liegen bei *Atropa*, *Scopolia*, *Withania*, *Physalis*, *Jaborosa*, *Fabiana* und *Nierembergia* sicher mehrere Zwischenschichten und bei *Vestia*, *Schizanthus*, *Streptosolen*, *Brunfelsia*, nach MASCRÉ auch bei *Nicotiana*, über die ganzen Pollensäcke hinweg, bei den übrigen nur gegen das Konnektivgebiet hin zwei bis mehrere künftige Faserzellschichten vor.

Nicht ausgeschlossen ist, dass sich bei *Solanum*, *Atropa*, *Scopolia*, *Withania*, *Physalis*, *Jaborosa*, *Trechonaetes*, *Fabiana*, *Vestia* und *Streptosolen* auch äussere Tapetumzellen, die sich bei diesen Arten teilweise auch periklin aufteilen, nachträglich zum Zwischenschichtkomplex geschlagen werden, ist doch das äussere Tapetum später praktisch überall einschichtig. Dies wird von MASCRÉ auch für *Nicandra* angegeben. Sie können deshalb vielleicht nicht so eindeutig zum 'Dikotyledonen-Typ' gezählt werden, zu dem nach der Zusammenstellung von DAVIS (1966) die Solanaceen, ausgenommen *Withania somnifera*, gerechnet werden, sondern sie verhalten sich mindestens andeutungsweise wie solche des "Basis-Typs".

Einige Zeit vor der Anthese werden in den Faserzellen der Pollensäcke die Wandverstärkungen angelegt. Bei *Salpichroa* werden - wie schon angedeutet - auch die Epidermiszellen mit solchen Verstärkungen ausgestattet; es handelt sich also hier eher um ein Exothecium. Etwas Ähnliches konnten BHANDARI & NANDA (1968) bei *Arceuthobium* beobachten, allerdings sind bei dieser allein die Epidermiszellen mit Verstärkungen versehen.

Bei *Solanum* treten, entsprechend der poriciden Oeffnungsweise, nur im obersten Bereiche der Pollensäcke wandverstärkte Zellen auf, wie dies MASCRÉ für *Lycopersicon* angibt, deren Antheren aber trotzdem längs aufreissen sollen (vgl. MASCRÉ 1921, S. 41-43). Häufig greift Faserzellgewebe abaxial (*Physalis*, *Jaborosa*, *Cestrum*, *Fabiana*, *Vestia*, *Nierembergia*, *Brunfelsia*, *Schizanthus*-nur an den Staubbl. vor den Sepalen 3 und 4; *Streptosolen*-nur an den Staubbl. vor den Sepalen 2 und 5), teilweise auch adaxial (*Physalis*, *Salpichroa*, *Jaborosa*, *Fabiana*, *Vestia*, *Brunfelsia*, *Nolana*) über das Konnektiv hinweg von Theke zu Theke und verbindet so die Faserschichten der Pollensäcke miteinander. Auch seitlich des Leitbündels innerhalb einer Theke können Faserzellen von Pollensack zu Pollensack beobachtet werden (*Physalis*, *Salpichroa*, *Jaborosa*, *Cestrum*, *Fabiana*, *Vestia*, *Petunia*, *Nierembergia*, *Brunfelsia*, *Nolana* und *Streptosolen*); vor allem bei *Jaborosa*, *Cestrum* (Fig. 103) und *Vestia* treten alle erwähnten Verbindungen auf gleichem Niveau auf. Das Leitbündel wird dadurch vollkommen von Faserzellen eingeschlossen. In den Antheren von *Jaborosa* können über die Oberfläche der Pollensacktrennwände hinweg Faserzellen gefunden werden (Fig. 173), sogar unter dem Plazentoid durch treten solche auf. Auch in den sterilen Staubblättern von *Schizanthus* werden Faserzellen differenziert, und zwar greift das Faserzellgewebe abaxial wie adaxial und auch seitlich des Leitbündels durch, wobei auch die Epidermis miteinbezogen ist; gegen unten verschwinden die Faserzellen im Konnektivgebiet. Auch die sterilen Theken der Staubblätter vor den Sepalen 3 und 4 von *Streptosolen* weisen Faserzellen auf, ohne dass aber hier die Epidermis miteinbezogen wäre.

Bei allen untersuchten Arten (für *Brunfelsia*, *Fabiana*, *Juanul-loa*, *Jaborosa* und *Lycium* können keine Angaben gemacht werden) eilen die inneren Tapetumzellen den äusseren in der Entwicklung stets deutlich voraus. Sie entstehen nicht unmittelbar aus der Subepidermis der jungen Staubblattanlagen wie die äusseren, son-

dern sind schon deutlich vor diesen vorhanden. Mindestens die inneren weisen zur Zeit, während der sich die Archesporzellen noch eindeutig mitotisch teilen, teilweise schon zwei Kerne auf, bei *Schizanthus* trifft dies möglicherweise vereinzelt auch für äussere Tapetumzellen zu.

Bei *Solanum* (Fig. 535), weniger deutlich bei *Physalis*, *Salpichroa* und *Withania* nehmen die Dehiszenzlinien an den Staubblättern, deren Pollensäcke oben etwas unterschiedlich lang sind, mehr oder weniger jene Stelle ein, wo wenig tiefer der zweite Pollensack derselben Theke erscheint. Mit dessen Auftreten werden sie dann in die Staubblatt-Transversalebene verlagert. Gleich können sie sich unten verhalten, doch laufen sie hier mehrheitlich schon über dem Ende der Theke zwischen den Pollensäcken aus. Bei *Streptosolen*, *Nierembergia*, *Vestia*, *Fabiana*, *Cestrum*, *Scopolia* und *Atropa* dagegen greifen sie gar nicht an den freien längeren Pollensäcken hinauf bzw. hinunter, sondern treten mehr oder weniger gleichzeitig mit dem Vereinen der beiden Pollensäcke einer Theke auf, unten eher nachdem die Theken als Einheit vorliegen. Am oberen Ende ziehen sie zwischen den Pollensäcken durch und - ausgenommen *Vestia* und *Cestrum* - bis fast zum Scheitelpunkt der Anthere hinunter, d.h. zu der Stelle hinunter, wo sich die Theken vereinen. Bei *Jaborosa* und ev. *Lycium* beginnen sie oben erst, nachdem sich die Pollensäcke einer Theke vereinigt haben, und dementsprechend liegen sie von Anfang an in transversaler Lage, was auch unten so zu beobachten ist. Bei *Brunfelsia* greift die Dehiszenzlinie oben von Theke zu Theke über den eingesenkten Scheitel hinweg zwischen den vereinigten äusseren bzw. inneren, als Einheit etwa gleich weit frei vorragenden Pollensäcken hindurch (Fig. 76b,f). Ebenfalls über den Scheitel hinweg von Theke zu Theke zieht die Dehiszenzlinie bei *Schizanthus*, wo aber die inneren Pollensäcke erst unter dieser Dehiszenzlinie auftreten (Fig. 454).

Vor allem bei *Lycium*, *Juanulloa*, wohl aber auch bei *Physalis* und *Nolana* wird unter der Epidermis an den Dehiszenzlinien

meist mehr als eine Zellschicht aufgelöst, was MASCRÉ für *Atropa belladonna*, *Nicandra physaloides*, *Salpiglossis sinuata* und *Petunia nyctaginiflora* angibt. Diese Zellen erscheinen bei *Physalis* (Fig. 355) und *Nolana* vor dem Auflösen extrem stark radial gestreckt. Auch die Epidermiszellen werden an dieser Stelle bei *Scopolia* sehr oft, bei *Physalis* (Fig. 355) und *Streptosolen* eher weniger häufig periklin aufgeteilt, wie dies nach MASCRÉ bei *Atropa belladonna*, *Nicotiana* und *Salpiglossis sinuata* auch beobachtet werden kann.

Bei *Solanum* können schon früh in der Entwicklung der Pollensäcke innerhalb des inneren Tapetums jene Zellen erkannt werden, welche durch weiteres Teilen in jedem Pollensack ein Plazentoid bilden werden. Plazentoiden sind ferner auch bei *Nicandra* (Fig. 244b), *Capsicum*, *Atropa*, *Scopolia*, *Physalis* (Fig. 355), *Jaborosa*, *Trechonaetes*, *Juanullosa*, *Schizanthus* und *Nolana* kurz vor der Anthese sehr deutlich zu beobachten. Je zwei einer Theke erscheinen in Querschnitten zusammen mit der Pollensacktrennwand nach deren Ablösen von der Aussenwand mehr oder weniger T-förmig, was vor allem in mittlerer Höhe der Theken so zu beobachten ist. Weniger deutlich treten die Plazentoiden bei *Lycium*, *Cestrum*, *Vestia* (Fig. 606), *Fabiana*, *Nierembergia*, *Brunfelsia* (Fig. 76d) und *Streptosolen* in Erscheinung. Sie heben sich in Querschnitten meist nur als schwache Wölbung von der relativ dicken Pollensacktrennwand ab. Bei *Withania*, *Petunia* und *Salpichroa* (Fig. 403c,d) bewirken die inneren Tapetumzellen teilweise ein Abflachen oder sogar leichtes Eindellen des Archesporkomplexes, teilweise ist dieser aber auch mehr oder weniger rund. Ob in solchen Fällen noch von einem Plazentoid gesprochen werden kann, ist eher fraglich. Während einer bestimmten Zeit, bei *Solanum* kurz vor der Tetradenbildung und noch etwas danach, sind die Plazentoidzellen praktisch bei allen Arten mehr oder weniger stark geschrumpft (*Physalis* Fig. 355).

Spaltöffnungen können bei *Nicandra* (Fig. 243, 244a), *Lycium*, *Atropa*, *Scopolia*, *Physalis*, *Jaborosa*, *Juanullosa*, *Cestrum*, *Fa-*

biana, Vestia, Petunia, Nierembergia, Schizanthus, Streptosolen und Nolana im Konnektivgebiet, z.T. auch an den Pollensäcken gefunden werden. Bei Nierembergia wurde deren Entwicklung verfolgt. Meist teilen sich die sehr zerstreut vorkommenden meristematischen Zellen nur ein Mal; die eine dieser entstehenden Tochterzellen liefert durch erneutes Teilen die Schliesszellen. Jede Spaltöffnung wird im ausgewachsenen Zustand von (4)-5-6-(7) Zellen umgeben (Fig. 275).

Auffallend ist die papillöse Gestalt der Pollensackepidermen vor allem bei Fabiana (Fig. 113), Cestrum, sowie mehr oder weniger deutlich auch bei Atropa, Scopolia, Vestia, Petunia, Nierembergia und Streptosolen.

Jedes Staubblatt wird von einem konzentrisch gebauten Leitbündel versorgt. Das Aussenphloem wird vor dem Xylem und eher aus der Stele heraus in akropetaler Richtung differenziert. Das Xylem erscheint dagegen mit Ausnahme bei den sterilen Staubblättern von Schizanthus deutlich (Atropa, Physalis, Solanum, Salpichroa, Petunia, Schizanthus, Nierembergia) von oben nach unten, schon bevor es in den Petalen zu beobachten ist. Bei Jaborosa zieht das Bündel mehr oder weniger rechtwinklig aus dem sehr kurzen, schräg nach unten gerichteten Filament sowohl nach oben als auch ein kurzes Stück nach unten, wo - wie schon erwähnt - die Theken über den Filamentansatz hinaus unter sich verbunden sind. Im untersten Bereiche gabelt das hier xylemlose Bündel sich sogar teilweise, mindestens sind Ansätze dazu vorhanden (Fig. 172). Eine ähnliche Erscheinung beschreibt EGLOFF (unveröffentlicht) für Nicandra (Fig. 244a,b), wo das im Querschnitt ovale Bündel in jede Theke einen Phloemkomplex abgibt, der im Gegensatz zu Jaborosa bis in die freien Teile der zunächst rund um das Filament herum vereinigten Theken reicht.

Um die konzentrischen Leitbündel herum können in den Konnektiven, teilweise auch in den Filamenten von Nierembergia, Salpichroa, Fabiana, Vestia, Petunia, Brunfelsia und Capsicum viele Stärkekörner gefunden werden.

2.4.4. Fruchtblatt-Entwicklung

Etwa gleichzeitig mit der Septenbildung beginnt sich bei *Atropa* (Fig. 40, 41), *Cestrum* (Fig. 96, 99), *Nierembergia* (Fig. 267, 268), *Petunia* (Fig. 304, 305), *Physalis*, *Salpichroa* (Fig. 401), *Schizanthus*, *Solanum* (Fig. 530), *Trechonaetes* (Fig. 584, 585) und *Withania* ausser der Subepidermis (L_2) auch die Epidermis im Septenbereiche des oberen symplikaten, sowie auf der Ventralseite des asymplikatn Abschnittes periklin aufzuteilen, wie dies im Abschnitt über die Karpell-Ausgliederung (S. 91) schon erwähnt wurde. Dieses "Perikline-Aufteilen" greift rasch auch in den unteren symplikatn Abschnitt über, und zwar geschieht dies im kommissuralen Bereiche stets (*Solanum* Fig. 541c), etwas später meist auch im Gebiet über den Dorsalbündeln der Karpelle und schliesslich werden auch im distalen Teil der künftigen Plazenta die nach oben gerichteten Epidermiszellen häufig periklin aufgeteilt (*Atropa* Fig. 50). Infolge dieser intensiven Teilungen beginnen sich in etwa 300 bis 500 μ hohen Gynöceen die künftigen Narbenteile zu berühren (Fig. 18b, 200, 266, 268a, 357a, 476, 538a, 539), andererseits kann aber auch bis zur Anthese eine Spalte zwischen diesen Teilen erhalten bleiben (Fig. 105, 106, 116a, 604, 610). Im symplikatn Abschnitt wird die Ovarhöhle dadurch allmählich von oben nach unten fortschreitend annähernd oder ganz ausgefüllt (Fig. 357b, 538b,c, 541b), teilweise treten die gespaltenen Septen noch deutlicher in Erscheinung als dies in jungen Stadien der Fall war. Selbst zunächst einheitliche Septenabschnitte können nachträglich dadurch vorübergehend wieder etwas gespalten erscheinen, was z.B. in Gynöceen von *Schizanthus* und *Nierembergia* zu beobachten ist. Dabei können sie angedeutet dreiteilig sein, da sich an beiden Septen des ursprünglichen Septums je ein neuer Wulst bildet (Fig. 277, 456). Später gehen diese seitlichen Wülste mehr oder weniger in den massigen Septen auf. Auch infolge des starken periklinen Aufteilens der Epidermis und Subepidermis im submarginalen Bereiche kann der asymplikate

Abschnitt von *Scopolia* im Falle von nur einem fertilen Karpell eine tiefe Ventralrinne aufweisen.

Bei *Nolana* beginnt sich die Epidermis in etwa 200 μ hohen Gynöceen, deutlich nach der Höhlenbildung im Gynöceumwall, auf der Ventralseite im obersten Teil des symplykaten Abschnittes bzw. an den ganz kurzen asyml. Teilen (künftige Narbenwülste) ebenfalls periklin aufzuteilen, was allmählich gegen unten fortschreitet. Erst in etwa 300 μ hohen Gynöceen spaltet sich auch die Subepidermis (L_2) und wenig später die Epidermis der Gynöceumsohle auf. Dies ist wohl mit dem periklinen Aufteilen der Subepidermis und Epidermis im distalen Plazentabereiche der untersuchten Solanaceen zu vergleichen (Fig. 661). Wesentlich zur Vertiefung der Gynöceum-Höhlen in den Interstaminal-sektoren tragen diese Teilungen aber nicht bei. Auch bei *Nolana* bewirken diese epidermalen und subepidermalen Teilungen ein Verengen des zentralen Hohlraumes im Griffel. Ganz ausgefüllt wird er allerdings bloss im obersten symplykaten Abschnitt.

In ungefähr 500 μ hohen Gynöceen beginnen sich Griffel und Ovar von einander abzuheben, indem sich das bis anhin meist median-ovale, zylindrische Gynöceum im synascidiaten und unteren symplykaten Abschnitt stärker erweitert und allmählich mehr oder weniger rund wird. Im Zentrum der ebenfalls annähernd runden Griffel kann im Querschnitt ein kleinzelliger Gewebekomplex beobachtet werden, der aus den epidermalen und subepidermalen Teilungen hervorgegangen ist und als künftiges Transmissionsgewebe angesprochen werden kann (Fig. 357b).

Im Laufe der weiteren Gynöceum-Entwicklung entstehen bei *Capsicum*, *Withania*, *Physalis* (Fig. 360g), *Salpichroa* (Fig. 411c), *Solanum* (Fig. 546e,f), *Trechonaetes*, *Vestia* (Fig. 608g), *Nierembergia*, *Streptosolen* und *Brunfelsia* meist sehr kurze Apikal-septen. Ausser bei *Vestia*, wo deren Länge etwa 200 bis 300 μ beträgt, sind sie zur Anthesezeit oder kurz davor wohl stets kürzer als 100 μ . Bei *Capsicum*, *Solanum* (Fig. 546e,f) und *Vestia* (Fig. 608g) sind im obersten Bereiche die zwei Ovarfächer je

durch eine sehr kurze, vom Ovardach her in die Höhlen ragende falsche Scheidewand in vier Teile aufgespalten. Bei *Withania* und *Physalis* (Fig. 360d, 361) wölbt sich das Ovardach rund um den Griffel, bei *Capsicum* vor allem in den Karpellsektoren - nur andeutungsweise auch in den Kommissuralsektoren - schwach auf, so dass die Griffelbasis etwas eingesenkt erscheint und damit die Apikalseptenbildung im Sinne HARTLS (1962) sich auch äusserlich verrät. Auch für *Vestia* (Fig. 608e), *Nierembergia* und *Streptosolen* gilt etwas Ähnliches. Hier ist die Griffelbasis zwar nicht von einem Ringwall, sondern meist von vier im Querschnitt ovalen Wülstchen umgeben, die teilweise ganz schwach frei nach oben abstehen. Ebenso können bei *Cestrum*, deren Ovarhöhlen aber kaum über das untere Ende des nicht ganz geschlossenen Griffelkanals hinausragen, vier solche kaum freie Ovarwülstchen gefunden werden.

Junge Gynöceen von *Jaborosa* unterscheiden sich kaum von denen anderer Solanaceen; vor allem gleichen sie in Form und Karpellzahl ausgesprochen solchen von *Trechonaetes* (Fig. 175, 586, 587). In etwa 150 μ hohen Gynöceen bahnt sich aber eine etwas andere Entwicklung an, indem sich der synascidiate Ovarteil von oben nach unten zunehmend zu erweitern beginnt. Der gesamte symplicate Abschnitt dagegen wird in den Griffel einbezogen, der sich nun vom synascidiaten, vulkanförmigen Abschnitt abzuheben beginnt (Fig. 174b,c, 176, 177). Dieses kontinuierliche von oben nach unten stärker werdende Erweitern des synascidiaten Abschnittes wirkt sich auch auf die Ovarhöhlen aus. Oben sind diese - in Querschnitten betrachtet - transversal liegende eher schmale Schlitzte (Fig. 174d), praktisch ohne vorspringende Plazenten. Erst etwas tiefer (60 μ) stehen solche in die Höhe hinein vor (Fig. 174e) und werden basalwärts stets massiger (Fig. 174f,g). In etwa 1 mm hohen Gynöceen beginnen sich die Dorsalwände der plazentatragenden Ovarhöhlenteile aufzuwölben (Fig. 177). Einige Zeit vor der Anthese (Fig. 179, 180d-f) gehören vom etwa 8 mm hohen Gynöceum etwa 100 μ diesem

Aufwölbungsteil an, etwa 400 μ dem darüber liegenden plazentalen Abschnitt und etwa 1,1 mm dem plazentatragenden, davon etwa 250 μ dem basalen "Taschenteil".

An ca. 500 μ hohen vulkanförmigen Gynöceen, deren Querschnitte etwas sternförmig sind, beginnen sich auch bei *Nolana* Griffel und Ovar zu sondern. Weder der Griffel noch das Ovar werden je kreisrund. Der Griffel ist im Querschnitt stets etwas wellig und gekrümmt (Fig. 675b-d), weist im Innern kleinzelligeres Gewebe auf, das künftige Transmissionsgewebe. Das Ovar bleibt weiterhin mehr oder weniger vulkanförmig (Fig. 660) und in Querschnitten sternförmig, was allerdings im Laufe der Entwicklung allmählich überdeckt wird. Die einzelnen Höhlen beginnen sich nämlich in etwa 600 μ hohen Gynöceen aufzuwölben (Fig. 664, 665, 666). Da aber im Laufe der Entwicklung sowohl im apikalen wie auch im seitlichen Bereiche weniger die Septen, sondern vielmehr die ausserhalb dieser liegenden Wandteile auswachsen, sitzen zur Blütezeit einem vulkanartigen, vor allem gegen unten in den Interstaminalsektoren vorspringenden "Kern" (Ovarsockel) in einem schräg aufgerichteten Zick-zack-Band rund um den Griffel herum etwa 15 bis 21 deutlich vorspringende "Nüsschen" oder "Karpelle" auf, und zwar sind an den tiefsten und an den höchsten Stellen dieses "Zickzack-Bandes" je ein, teilweise aber auch zwei solche "Nüsschen" zu finden (Fig. 673, 674). Die Aufwölbung in vertikaler Richtung (massives Apikalseptum) beträgt kurz vor der Anthese etwa 150 bis 300 μ .

Die Narbe ist zur Blütezeit und wenig davor einerseits bei *Nicandra* und *Jaborosa* (Fig. 178), andererseits bei *Cestrum* (Fig. 105), *Salpichroa*, *Vestia* und *Schizanthus* (Fig. 455b) mehr oder weniger kopfig. Bei *Withania* und *Physalis* (Fig. 356), *Scopolia* (Fig. 486), *Lycium* und *Petunia* sowie bei *Solanum* (Fig. 545), *Atropa* und *Fabiana* besitzt sie eher transversalsichelige Form. Sehr ausgeprägt transversal-sichelförmig ist sie bei *Streptosolen* (Fig. 564) und *Nierembergia* (Fig. 278), eher schmal länglich bei *Juanulloa* (Fig. 206a). Von der kopfigen Narbe ist

bei *Schizanthus* praktisch bloss die zur Griffellängsachse horizontal liegende Oberfläche, und auch diese eher nur im zentralen Teil mit Narbengewebe überzogen (Fig. 455a), bei *Cestrum*, *Vestia* und *Salpichroa* zudem auch die randnahen, dorsalen und kommissuralen Teile.

Bei *Atropa* (Fig. 51), *Scopolia* (Fig. 487) und wohl auch *Withania* (vgl. auch Angaben über *Withania* bei BHATNAGAR & UMA 1969) wachsen einzelne Oberflächenzellen zu mehrzelligen "Haaren" aus, bei *Solanum* (Fig. 546b), *Lycium* und *Fabiana* (Fig. 113) steht ein Teil der Narbenoberflächenzellen aus mehr oder weniger erweitertem Grunde papillenartig vor. *Physalis*, *Jaborosa*, *Cestrum*, *Vestia* (Fig. 610) und *Brunfelsia* leiten wohl von *Solanum*, *Lycium* und *Fabiana* zu *Nicandra*, *Salpichroa*, *Petunia*, *Nierembergia* und *Nolana* über, bei denen eher alle Narben-Oberflächenzellen mehr oder weniger gleiche Form besitzen wie die darunter liegenden Transmissionsgewebe-Zellen. Ihre Narbenoberflächen haben deswegen pinselartiges Aussehen (Fig. 410). Die Narbenzellen von *Schizanthus* (Fig. 455a) und *Streptosolen* (Fig. 566) dagegen ragen kaum über die Oberfläche hinaus, höchstens beginnen sie sich etwas von einander zu lösen (Fig. 566). *Streptosolen* weist an seiner Narbenoberfläche ziemlich unterschiedlich differenzierte Zellen auf. Auch unterhalb der Narbe im oberen Griffelbereiche wachsen bei *Cestrum* Epidermiszellen haarpapillenartig aus (Fig. 106). Ueber dem Narbengewebe liegt bei *Vestia* zur Blütezeit ein schleimiger Ueberzug (Fig. 610).

Von der Narbenoberfläche zieht das Transmissionsgewebe gegen das Zentrum des im Querschnitt runden bis ovalen Griffels. Dieser Transmissionsgewebe-Strang ist teilweise massiv, teilweise aber können Hohlräume gefunden werden, weil entweder der Griffelkanal nicht ganz ausgefüllt wurde oder weil Transmissionsgewebezellen im Zentrum des Stranges aufgelöst worden sind (Fig. 55c-e, 360a-c, 608d-g). Im Querschnitt erscheint er transversal-oval bis rundlich (Fig. 411b), z.T. auch hantelförmig, vor allem im oberen Griffelteil v. *Atropa* (Fig. 55b, *Brunfelsia* Fig. 76f).

Fabiana Fig. 116b,c; Physalis Fig. 360b; Solanum Fig. 546c,d; Withania . Im Ovardach, kurz vor dem Auftreten der Ovarhöhle wird er bei allen Arten median-oval (Fig. 55e, 116d, 360g, 411c, 546f). Im symplikaten Abschnitt befindet sich Transmissionsgewebe auf der Stirnseite der Septen; es greift im synascidi-aten Abschnitt auf die z.T. massive Plazenta über, auf der es oft nicht sehr deutlich in Erscheinung tritt.

Bei Nicandra, Jaborosa (Fig. 180b) und Trechonaetes sowie bei mehr als zwei-karpelligen Gynöceen von Physalis, Cestrum und Capsicum ist das Transmissionsgewebe unmittelbar unter der Narbe sternförmig, die Vorsprünge liegen in den Kommissural-sektoren. Es wird dann griffelabwärts rasch kreisförmig. Im unteren Griffelbereiche erscheint es bei Jaborosa von neuem sternförmig. Hier liegen aber die Vorsprünge vor den Dorsal-bündeln (Fig. 180d). Schliesslich trennt er sich in so viele Teilstränge auf, wie Karpelle vorhanden sind (Fig. 180e,f). In einer jüngeren Blüte konnte beobachtet werden, wie im Zentrum eine verhältnismässig enge Höhle zurückblieb, nachdem sich der Transmissionsgewebe-Strang in so viele Teilstränge aufgespalten hatte, wie Karpelle vorhanden waren. Weiter unten trat in dieser zentralen Höhle sogar Plazentargewebe auf.

Die massiven, in Querschnitten rundlichen Teilstränge, welche den oberen, in jungen Stadien schlitzförmigen plazentalosen Ovarhöhlenteilen entsprechen, ziehen schräg nach aussen abwärts in die plazentatragenden Ovarhöhlen, ganz ähnlich wie dies HOFMANN (1973) für Tetragonia abbildet (Fig. 69, S. 320). Aehnliches, aber ohne Aufwölbungen, ist nach BHATNAGAR & UMA (1969) auch bei Solanum melongena zu beobachten.

Der TG-Strang von Nolana hat im Querschnitt eine ähnliche Form wie der Griffel, er ist wellig, gekrümmt-oval, und zwar liegen die Vorsprünge in den Interstaminalsektoren (Fig. 675c-e), was vor allem im unteren Teil des Griffels deutlich zu beobachten ist. Er ist teilweise massiv, teilweise aber treten Hohlräume auf, die durch Auflösen von Transmissionsgewebe-Zellen entste-

hen oder teilweise auch aus nicht ausgefüllten Teilen des Griffelkanals hervorgehen (Fig. 675c,d). Gegen unten weitet sich der Transmissionsgewebe-Strang in den Interstaminal-sektoren allmählich immer stärker aus, schliesslich verschwindet das Transmissionsgewebe im Zentrum und es bleiben bloss noch fünf Vorsprünge zurück (Fig. 675g,h). Diese ziehen meist unter weiterer Aufspaltung schräg abwärts gegen aussen zu den unteren Höhlen in den Interstaminalsektoren, ganz ähnlich wie das für die Karpelle von *Jaborosa* beschrieben wurde; es entstehen so viele Teilstränge, wie Höhlen in den entsprechenden Sektoren vorliegen. Die oberen Höhlen in den Staminalsektoren werden dagegen vom im Querschnitt noch zusammenhängenden Transmissionsgewebe-Strang aus durch relativ feine Teil-Stränge versorgt (Fig. 675f).

Bei vielen Solanaceen können unmittelbar unterhalb des Narbengewebes im obersten Griffelbereiche Spaltöffnungen gefunden werden, so namentlich bei *Scopolia*, *Physalis*, *Fabiana*, *Vestia*, *Petunia*, *Nierembergia*, *Streptosolen*, *Brunfelsia* und *Atropa* (Fig. 51), bei der solche sogar bis etwa 3 mm unterhalb der Narbe vorkommen. Spaltöffnungen treten auch in der Ovarhöhle von *Atropa* (Fig. 52, 55i) und möglicherweise *Juanulloa* auf, und zwar ausser auf der Plazentaoberfläche überall. Häufig sind diese Spaltöffnungen auf vulkanartigen Vorsprüngen zu finden.

Am Ovardach der Gynöceen von *Vestia* (Fig. 608f-k), *Nierembergia* und *Streptosolen* sind an der Peripherie über dem Dm und im Kommissuralsektor, bei *Fabiana* (Fig. 116d,e), *Petunia*, *Schizanthus* und *Brunfelsia* nur im Kommissuralsektor etwas kleinzelligere und meist etwas stärker angefärbte Zellkomplexe zu beobachten, die im synascidiaten Abschnitt allmählich verschwinden. An diesen Stellen springen die reifen Kapseln auf (Fig. 611).

Nektardrüsengewebe ist bei *Lycium*, *Atropa*, *Scopolia*, *Withania*, *Physalis*, *Capsicum* (Fig. 77c-e), *Salpichroa*, *Jaborosa*, *Juanulloa*, *Cestrum*, *Vestia*, *Streptosolen* und *Brunfelsia* an der Basis des Gynöceums in Form eines Ringes von unterschiedlicher Höhe und

Dicke vorhanden. Bei *Jaborosa* ist dieser Nektardrüsengewebering etwa 1,5 mm, bei *Salpichroa*, *Jaborosa*, *Vestia* und *Streptosolen* etwa 1 mm, bei *Atropa*, *Scopolia*, *Withania*, *Physalis*, *Brunfelsia* etwa 600 bis 800 μ , bei *Lycium* etwa 400 μ und bei *Cestrum* etwa 250 μ hoch. Die Dicke beträgt bei *Salpichroa* etwa 500 μ , etwa 200 bis 300 μ bei *Atropa*, *Scopolia*, *Jaborosa*, *Vestia*, *Streptosolen* und *Brunfelsia*, unter 200 μ bei *Lycium*, *Withania*, *Physalis*, *Juanullosa* und *Cestrum*. In den Kommissuralsektoren reicht Nektardrüsengewebe häufig etwas weiter am synascidiaten Abschnitt hinauf als im übrigen Gebiet.

Bei *Salpichroa* (Fig. 408) und etwas weniger deutlich auch bei *Atropa* (Fig. 52, 54), *Scopolia*, *Jaborosa* und *Juanullosa* (Fig. 206b,c) ist dieses Nektarausscheide-Gewebe von aussen als Absatz an der Gynöceumbasis sichtbar. Kaum von aussen zu erkennen ist es dagegen bei *Lycium*, *Withania* und *Physalis*. Die vorspringenden Filamentbasen sind bei *Vestia* ganz unten in der Kronstaubblatttröhre etwas mit Nektardrüsengewebe versehen. Sie werden sogar teilweise durch einen niedrigen Wulst, der sich unmittelbar seitlich der auslaufenden Filamentbasen rasch auf die Basis des Gynöceums verlagert und der ebenfalls aus Nektardrüsengewebe besteht (Fig. 609a-c), verbunden.

Bei *Petunia* tritt solches Gewebe vor allem in den Kommissuralsektoren auf (Fig. 313). Nur ganz an der Basis des Gynöceumsockels greift es noch andeutungsweise rundherum. Bei *Schizanthus* ist es im Sektor zwischen den Sepalen 2 und 5 am deutlichsten entwickelt. Der etwas vorspringende Wulst ist hier etwa 400 μ hoch und etwa 200 μ dick. Bis zum gegenüberliegenden Sektor vor dem Sepalum 1 nimmt er kontinuierlich an Mächtigkeit ab, er ist hier nur noch etwa 200 μ hoch und 100 μ dick. *Fabiana* weist in den Kommissuralsektoren je einen freien etwa 300 bis 400 μ hohen Lappen auf, deretwegen das Gynöceum median-ovale Form besitzt (Fig. 116g,h, 117). Gegen unten - nach Ansatz der Lappen - greift Nektardrüsengewebe rund um das Gynöceum (Fig. 114, 116i, 117).

Die Gynöceumbasis von *Nolana* beginnt sich schon in jungen Stadien etwas abzuheben (Fig. 660). Bis zur Blütezeit schwillt dieser Wall rund um den Gynöceumsockel etwas an (Fig. 671, 673, 674). Nektardrüsengewebe greift auch in die Taschen vor den Kronblattmitten (675 l). Kein Nektardrüsengewebe tritt bei *Solanum* und *Nierembergia* auf.

Saftspalten können im Nektardrüsengewebe von *Physalis* und *Juanullosa* überall gefunden werden, eher gehäuft oder fast ausschliesslich im Kommissuralbereich bei *Scopolia* und *Streptosolen*, vor allem im basalen Bereiche des Nektardrüsengewebes bei *Atropa*, *Withania*, *Jaborosa* und *Cestrum* und eher bloss im oberen Teil bei *Salpichroa*. Die Epidermiszellen von *Salpichroa* stehen im mittleren Bereiche des Nektardrüsengewebesockels etwas papillös vor. Die Saftspalten erscheinen etwas eingesenkt (Fig. 409). Bei *Petunia* sind Saftspalten in beiden Septensektoren, bei *Fabiana* bloss auf der Aussenseite der freien Lappen und bei *Schizanthus* nur im Sektor zwischen den beiden Sepalen 2 und 5 zu finden. Dagegen bei *Nolana* an der ganzen Oberfläche des Nektar ausscheidenden Walles.

Bei allen untersuchten Arten verdickt sich die anfänglich in Querschnitten auf ihrer ganzen Ausdehnung mehr oder weniger gleich schmale Scheidewand (Fig. 528e-g) im synascidiaten Abschnitt und wird dadurch mehr oder weniger oval. Etwa gleichzeitig mit dem Sondern des Gynöceums in Griffel und Ovar, teilweise aber schon etwas davor oder etwas danach, beginnt sich die Plazenta von der seitlichen Ovarwand abzuheben; in etwas älteren Stadien erscheinen die Plazenten in Querschnitten durch dünne "Stiele" mit der seitlichen Ovarwand verbunden (Fig. 55g, 116f, 357e,f, 546h-k, 608k,l).

Die untersten Teile der Septen im symplikaten Abschnitt vor allem von *Atropa* (Fig. 55f), *Scopolia*, *Physalis*, *Withania*, *Fabiana*, *Vestia* (Fig. 608h), *Petunia*, *Nierembergia*, *Streptosolen* und *Brunfelsia* verdicken sich plazentahaft. Im Querschnitt erscheinen sie oft mehr oder weniger trapezförmig bis etwas

rundlich, gestielt. Auch bei *Nicandra* (Fig. 246) und *Trechonaetes* (Fig. 589) verdicken sie sich z.T. gerade im Uebergangsbereich symplikatier/synascidiater Abschnitt, und zwar relativ oft nur einseitig, so dass die Plazenta mindestens im oberen synascidiaten Abschnitt nicht im Winkel zwischen zwei Septen sitzt, sondern mehr oder weniger deutlich auf ein Septum verschoben ist. Unmittelbar über dem synascidiaten Abschnitt stoßen die Septen bei den meisten untersuchten Arten ziemlich intensiv aufeinander, auch wenn sie nicht plazentahaft verdickt sind. Ausser bei *Salpichroa*, *Jaborosa*, *Trechonaetes* und *Cestrum* läuft der Ventralspalt oben an der Plazenta in einer kurzen bis sehr kurzen Rinne aus (Fig. 118a,b, 358, 360i, 538d, 541f, 546g).

Bei den meisten untersuchten Arten sind die Plazenten beider bzw. aller Karpelle zusammen betrachtet im Querschnitt durch den oberen Drittel des Gynöceums mehr oder weniger kreisrund (Fig. 546h-k). Basalwärts überlappt sie bei *Fabiana* (Fig. 116f,g), *Juanulloa*, *Petunia*, *Schizanthus*, *Scopolia*, *Streptosolen*, *Vestia* (Fig. 608k,l) und *Withania* ihre Ansatzstelle an der Scheidewand etwas und auch unten überwallt sie die z.T. im mittleren Bereiche etwas angeschwollene aber sterile Scheidewand. Bei *Atropa* (Fig. 55g-i) und *Physalis* (Fig. 360k-o) überlappt die Plazenta ihre Ansatzfläche an der Scheidewand mehr oder weniger von ganz oben her; basalwärts sitzt sie - im Querschnitt betrachtet - sogar auf einem Stiel, der senkrecht auf der Scheidewand steht.

Wie schon erwähnt (S.148) reicht die Plazenta bei *Jaborosa* nicht bis zum symplikatien Abschnitt hinauf, sondern beginnt erst tiefer in die Ovarhöhlen vorzuspringen. In zwei Fällen (junge Stadien) sass sie in je einem Karpellfach sogar ausschliesslich der Ovarhöhlenbasis, teilweise sogar der dorsalen Ovarwand auf und ragte von hier unten ins Ovarfach hinauf (Fig. 177). In den untersuchten älteren Stadien steht die Plazenta auf ähnliche Weise in jedes Ovarfach hinein vor, wie dies für *Atropa* und *Physalis* beschrieben wurde (Fig. 174f,g, 180g,h).

Basalwärts gabelt sie sich jedoch, wobei nur die Enden der Gabeläste fertil sind (Fig. 180h,i). Ganz unten im Ovar schliesst die sterile Plazentapartie zwischen den beiden Gabelästen in jedem Fach an die Dorsalwand an, so dass das Ovar hier doppelt so viele Fächer wie Karpelle aufweist (Fig. 180i). Die nur noch z.T. und in diesen Fällen bloss auf kurzer Distanz fertilen Plazentawülste laufen basalwärts rasch aus, indem sie ihre Ansatzstelle auf die Gynöceumdorsalseite verbreitern. Es liegen hier unten ähnliche Verhältnisse vor wie etwa bei *Datura stramonium* (vgl. VEZAR-PETRI & BARANYAI-SZENTPETERY 1960), wo aber dieser Abschnitt wesentlich ausgedehnter und auch eindeutig fertil ist. Auch bei *Trechonaetes* können in jungen Stadien in der Gynöceumbasis Ansätze zu ähnlichem Verhalten beobachtet werden. Durch falsche Scheidewände gefächerte, stets sterile, z.T. sehr kurze Karpellhöhlen können auch bei *Atropa* (Fig. 55k), *Withania*, *Physalis* (Fig. 360p) und *Juanulloa* (Fig. 203a) in der Ovarbasis auftreten.

Bei *Physalis* (Fig. 357c-e), *Schizanthus*, *Trechonaetes* (Fig. 587, 588, 589) und wohl *Withania* ragt die Plazenta in jungen Stadien z.T. frei in den symplikaten oder wenn dieser noch nicht (*Schizanthus* Fig. 444) oder noch kaum (*Physalis* Fig. 347) vorhanden ist, in den asymplikat en Abschnitt hinein. Wohl durch das Auswachsen der symplikat en Zone verschwindet bei *Schizanthus* dieses freie Plazentastück. Dagegen bleibt es bei *Physalis* und *Trechonaetes* noch bis zur Ausgliederung der SA oder darüber hinaus. Es erscheint bei *Physalis* später teilweise in medianer Richtung gespalten (Fig. 357c). Erst allmählich mit dem starken Erweitern des Ovars und der einsetzenden Ovarfachaufwölbung verschwinden auch bei *Physalis* diese freien Plazentateile. Sie sind nun wohl als verdickte Enden der Septen im symplikat en Ovarabschnitt zu finden (Fig. 360h). Teilweise ähnlich verhält sich wohl auch *Withania*. Die Entwicklung von *Trechonaetes* konnte nicht bis zur Blütezeit verfolgt werden, da Blüten entsprechenden Alters fehlten.

Wie auf Seite 69 schon geschrieben wurde, können bei *Physalis* 3 Narbenlappen - je einer vor den Sepalen S_1 , S_5 und S_2 - trotzdem aber nur zwei Fächer (eines vor S_1 und eines zwischen S_2 und S_5) auftreten. In solchen Fällen ist die Plazenta im Gebiet des "Doppelkarpells" (zwischen S_2 und S_5) etwas grösser; doch auch in normal gebauten Gynöceen kann die Plazenta des Karpells $K_{S_2-S_5}$ grösser sein als jene vor S_1 . Bei *Scopolia* ist dagegen gerade jene vor dem Sepalum 1 hin und wieder etwas grösser. Vielleicht ist dies das erste Anzeichen zur Reduktion des Gynöceums auf nur ein Karpell. (Es sei daran erinnert, dass bei dieser Art hin und wieder das Karpell zwischen den Sepalen 2 und 5 nicht normal entwickelt wird (Fig. 475).)

Die Plazenta wird von unten her in ihrem Zentrum differenziert. Der zentrale Teil ist nicht mehr vollmeristematisch, ausgenommen das Gewebe aus dem später die zentralen Leitstränge entstehen. Die ersten Samenanlagen werden z.T. noch bevor sich das Gynöceum in Ovar und Griffel sondert (*Schizanthus*, *Petunia*, *Withania*, *Scopolia*, *Solanum*), teilweise aber auch gleichzeitig (*Nierembergia*, *Salpichroa*, *Physalis*) oder danach (*Cestrum*, *Jaborosa*, *Atropa*) ausgegliedert. Bei *Solanum* (Fig. 54le), *Lycium*, *Scopolia*, *Withania*, *Salpichroa*, *Fabiana*, *Vestia* (Fig. 608h), *Schizanthus* und *Streptosolen* sitzt die oberste Samenanlage jedes Karpellrandes oft im untersten symplikatlen Ovarabschnitt, bei *Physalis* können es auch mehr sein. Im Laufe der Entwicklung wächst dann aber die Ventralspalt-Bucht unmittelbar am "Rande" oft etwas aus, ein ähnlicher Vorgang wie bei der Kronröhrenverlängerung im Buchtbereich (vgl. S.129). Andererseits können aber auch die untersten Septenteile oberflächlich verwachsen, wie dies wohl bei *Solanum* der Fall ist. Beide Vorgänge bewirken, dass später oft alle Samenanlagen wirklich oder - z.B. bei *Solanum* - nur scheinbar im synascidiaten Abschnitt sitzen. Bei *Brunfelsia*, *Cestrum*, *Nierembergia* und *Petunia* entstehen die obersten Samenanlagen unmittelbar nach dem Verschwinden des Ventralspaltes, bei *Atropa*, *Juanulloa* und besonders *Jaborosa* sogar erst etwas unterhalb des Ueberganges des symplikatlen

Ovarabschnittes in den synascidiaten. Die weiteren Samenanlagen treten bei allen untersuchten Arten in basipetaler Richtung in Erscheinung (Fig. 53, 318, 358, 359). Die Zahl der Samenanlagen pro Ovar ist bei den verschiedenen Arten sehr unterschiedlich gross:

Unter 30 bei *Cestrum* und *Salpichroa* (12-17 bzw. 20-29)

Unter 50 bei *Schizanthus* (33-49)

Unter 70 bei *Solanum* und *Scopolia* (48-65)

Um die 100 bei *Nierembergia*, *Petunia* und *Streptosolen* (72-98 bzw. 95-109 bzw. 110-121)

Unter 150 bei *Fabiana* (105-143)

Unter 200 bei *Atropa* (163-191)

Um die 300 bei *Physalis*

Infolge von stärker angefärbtem meristematischerem Gewebe können die Samenanlagen in Schnittserien häufig schon erkannt werden, bevor sie sich als Wülstchen nach aussen abheben (*Atropa* Fig. 53, *Jaborosa*, *Nierembergia*, *Petunia* Fig. 318, *Physalis* Fig. 359, *Schizanthus*, *Solanum*, *Trechonaetes* Fig. 590). Allmählich treten sie auch nach aussen als mehr oder weniger rundliche Höcker auf, die bei *Atropa* (Fig. 53), *Cestrum*, *Fabiana*, *Petunia* (Fig. 318), *Nierembergia* (Fig. 279b), *Schizanthus*, *Scopolia*, *Solanum* (Fig. 547a) und *Withania* häufig perikline Zellpaare in der Subepidermis aufweisen. Daneben gibt es aber auch immer wieder Samenanlagehöcker ohne solche Zellpaare in der Subepidermis (Fig. 359), z.T. gleicht ihr innerer Aufbau sogar sehr dem eines VP (Fig. 279a).

Die rundlichen Höcker kanten sich bei *Solanum* rasch etwas ab (Fig. 547b,c). Gleichzeitig oder z.T. auch etwas später beginnt sich die Anlage auf der einen Seite etwas intensiver zu erhöhen (Fig. 547d). Eine subepidermale, weniger intensiv angefärbte Zelle auf der gegenüberliegenden Seite kann als ESM-Zelle bezeichnet werden. Sie bewirkt an der Samenanlage in ihrem Bereiche einen nasenartigen Vorsprung (Fig. 547d,e). An der Basis dieser Nasenwurzel wird sehr rasch durch perikline Teilungen

in der Epidermis oberhalb der ESM-Zelle die Bildung des Integuments eingeleitet (Fig. 547e). Die der ESM-Zelle gegenüberliegende Seite der Samenanlage wächst intensiv weiter, so dass aus der anfänglich hemitropen (Fig. 547b-f) eine anatrophe Samenanlage wird (Fig. 547g,h). Gleichzeitig wölbt sich das Integument auf der vom Funikulus abgewandten Seite stark vor und schliesst zusammen mit dem nur schwachen Integumentwulst auf der Funikulusseite den wenig-zelligen Nuzellus ein (Fig. 547h). Die ESM-Zelle wird gegen aussen von bloss einer Zellschicht umrundet. Allmählich wächst aber der Funikulus auf der Nuzellusseite im Gebiet des ihn überziehenden Integumentwulstes etwas stärker als auf der gegenüberliegenden Seite, so dass der weiterhin wenigzellige Nuzellus z.T. beinahe wieder in seine frühe hemitrophe Lage zurückversetzt wird (Fig. 547i). Gleichzeitig wölbt sich das Integument auf der vom Funikulus abgewandten Seite über den Nuzellusscheitel hinweg stark vor. Die Mikropyle bleibt dadurch der Funikulusan-satzfläche benachbart und es entsteht ein verhältnismässig langer Mikropylenkanal (Fig. 547i,k). Die Samenanlage ist anacampylotrop (im Sinne BOCQUET's 1959) geworden, wenn man Nuzellus und Mikropyle im Auge hat; in bezug auf den Embryosack (Nuzellus) allein ist sie dagegen häufig noch immer andeutungsweise hemitrop (Fig. 547i), teilweise aber auch zwischen hemi- und anacampylotrop, da der ES (Nuzellus) etwas eingekrümmt sein kann (Fig. 547k). Doch mögen auch bei *Solanum luteum* anatrophe Samenanlagen vorkommen, wie dies für Solanaceen angegeben wird (vgl. etwa *Petunia* Fig. 320, *Scopolia* Fig. 491, *Atropa* Fig. 54).

Auch die Entwicklung der übrigen daraufhin untersuchten Arten (*Atropa*, *Scopolia*, *Physalis*, *Salpichroa*, *Trechonaetes*, *Cestrum*, *Fabiana*, *Petunia*, *Nierembergia* und *Schizanthus* - die unterstrichenen Arten wurden ebenso gründlich untersucht wie *Solanum*) verläuft wohl ganz ähnlich wie bei *Solanum*, wobei aber sich die rundlichen Samenanlagehöcker von *Salpichroa* (Fig. 414a) kaum klar abkanten und die Samenanlagen in bezug auf den ES (Nuzellus) (Fig. 414) kurz vor der Anthese deutlicher hemitrop sind als bei

Solanum, was mehr oder weniger während der ganzen Entwicklung so zu beobachten ist (Fig. 414b,c,d). Die Samenanlagen von *Cestrum* sind kurz vor der Blütezeit ebenfalls eher hemitrop gebaut (Fig. 107). Bei *Petunia* dagegen sind wohl alle anatrop. Ähnlich variabel wie bei *Solanum* sind die Ovuli zur Blütezeit vor allem bei *Nierembergia* (Fig. 280), *Physalis* und *Schizanthus* (Fig. 459).

Die Samenanlagen von *Schizanthus* zeichnen sich in jungen Stadien, noch vor oder gerade während des Anlegens des Integuments, z.T.durch kräftig vorstehende Nasen aus, in deren Spitze die ESM-Zelle sitzt, z.T. sind es wohl auch zwei (Fig. 458). An der Basis der ESM-Zelle finden sich zu diesem Zeitpunkt eine bis mehrere meist sehr vergrößerte Zellen mit zwei Kernen (Fig. 458). Später - zur Anthesezeit färbt sich die Zellgruppe in diesem Gebiet sehr kräftig mit Astrablau an. Möglicherweise stehen sie kurz vor dem Auflösen. Ähnliche zweikernige Zellen, allerdings weniger stark oder überhaupt nicht vergrößert und deshalb nicht gut zu erkennen, können wohl auch bei *Scopolia*, *Physalis*, *Salpichroa*, *Petunia*, *Nierembergia*, *Streptosolen* und *Nolana* (Fig. 669) gefunden werden.

Die Epidermiszellen der Samenanlagen von *Petunia* (Fig. 319) und *Schizanthus* heben sich zur Blütezeit durch ihre Grösse deutlich von den übrigen Zellen ab. Bei *Petunia* beträgt ihr Durchmesser etwa 40 μ und sie sind etwa 15 μ dick.

Zur Zeit, während der die ältesten ESM-Zellen kurz vor der Meiose stehen, kann festgestellt werden, dass die Samenanlagen mehr oder weniger entsprechend der Wölbung der Plazenta in den Ovarraum ragen, nämlich die oberen schräg bis beinahe senkrecht nach oben, die mittleren mehr oder weniger waagrecht und die unteren schräg bis beinahe senkrecht nach unten; (untersucht wurden darauf hin folgende Arten: *Solanum*, *Lycium*, *Scopolia*, *Withania*, *Salpichroa*, *Cestrum*, *Fabiana*, *Petunia* Fig. 317, *Nierembergia* Fig. 280, *Schizanthus* und *Streptosolen*). Die Mikropylon sind bei *Solanum*, *Lycium*, *Scopolia* und *Salpichroa*

von der Plazenta-Medianlinie abgewandt und die Medianebenen der obersten Samenanlagen liegen leicht schräg aufwärts, die der mittleren mehr oder weniger waagrecht bis leicht schräg abwärts, die der unteren und untersten stark abwärts bzw. senkrecht nach unten gerichtet (Fig. 543). In älteren Stadien ist die Orientierung der Samenanlagen schwierig festzustellen, da die Ansatzstellen im Verhältnis zur Samenanlage-Grösse sehr klein ist. Die Samenanlagen von *Salpichroa* sind im Gegensatz zu allen übrigen untersuchten Solanaceen in zwei Reihen angeordnet. Im obersten Plazentabereich stossen ihre Ansatzflächen in der Plazentamediane mehr oder weniger zusammen, bis zur mittleren Plazentahöhe rücken sie allmählich auseinander, um sich gegen unten wieder zu nähern, ganz unten können mehr oder weniger auf gleicher Höhe zwei Samenanlagen sitzen oder bloss eine genau zwischen den beiden Reihen (Fig. 413). Sie sind etwa gleich orientiert wie bei *Solanum*.

Eine ähnliche Anordnung wie bei *Solanum* kann auch bei *Fabiana*, *Petunia*, *Schizanthus* und *Streptosolen* beobachtet werden, allerdings fallen bei diesen Arten die Medianebenen aller Samenanlagen, die in der Plazentamediane sitzen, mit dieser zusammen, d.h. sie haben ihre Mikropyle senkrecht nach unten gerichtet (Fig. 317) und bei *Streptosolen* sind diejenigen aller seitlichen Anlagen schräg nach unten gerichtet. Bei *Cestrum* und *Nierembergia* (Fig. 280b) schliesslich sind alle SA mehr oder weniger deutlich senkrecht nach unten orientiert, die untersten seitlichen von *Nierembergia* sogar teilweise schräg gegen die Plazentamediane hin. Unregelmässig verhalten sich in dieser Beziehung wohl die Samenanlagen von *Physalis* und *Atropa*; zudem wäre es bei diesen beiden, infolge der grossen Zahl von Samenanlagen, äusserst zeitraubend, die genaue Orientierung feststellen zu wollen.

Bei *Nolana* beginnen die Querzonen der oberen vor den Stamina stehenden und der mittleren mehr oder weniger seitlich der Stamina mitten sich befindenden "Karpelle" stark anzuschwellen,

während sich die Aussenwand über diese Anschwellungen wölbt. Diese kanten sich etwas später auf der Adaxialseite ab (Fig. 663). Der abaxiale (innere) Teil wächst kräftig weiter und entwickelt sich zur Samenanlage, wogegen der adaxiale, schmalere und abgekantete Teil sich nur schwach und mehr oder weniger rechtwinklig zum Samenanlage-Höcker vorwölbt (Fig. 664). In den unteren, zwischen den Staubblatthöckern stehenden "Karpellen" schwillt nur der basale Teil der adaxialen "Karpellwand" an und entwickelt sich zur Samenanlage (Fig. 662, 665); der obere Teil kann sich etwas später als schwacher Wulst leicht abheben und ist dem in "oberen Karpellen" sekundär entstandenen vergleichbar. Die weitere Samenanlage-Entwicklung unterscheidet sich kaum von der bei den Solanaceen, ausser dass hier bei *Nolana* der Funikulus oft kräftiger auswächst (Fig. 665b). Die Samenanlagen sind in bezug auf den Embryosack mindestens z.T. bis zur Blütezeit mehr oder weniger hemitrop, wie das auch für einige Solanaceen gilt (Fig. 668b). Mikropylkanal und ES zusammen beschreiben meist ungefähr einen Halbkreis, die Samenanlage ist anakampylotrop bis anatrop (Fig. 667, 670).

Ausser bei *Physalis*, *Salpichroa*, *Cestrum*, *Vestia* und *Schizanthus* reichen die Dm (Dorsalbündel) aller anfangs erwähnten Arten, deren Blüten bis zur Anthese untersucht wurden, bis in die Narbe hinauf, wo sie bei *Atropa* (Fig. 55a), *Fabiana* (Fig. 116a), *Jaborosa* (Fig. 180a) und *Solanum* (Fig. 546a) sogar bis ans oder ins Transmissionsgewebe hinein ziehen. Häufig fächern sie sich in ihren oberen Teilen etwas auf (*Jaborosa* Fig. 180a, *Physalis* Fig. 360a,b, *Salpichroa* Fig. 411a). Relativ oft erscheint bei *Physalis* ein dritter Narbenlappen, unten aber bloss ein zweifächeriges Ovar (Fig. 357a-f). In solchen Gynöceen liegt auch ein dritter Dm vor, der gegen unten entweder blind an der Peripherie des Transmissionsgewebes endet oder jenem im Sektor der Sepalen 2 und 5 anschliesst. Auch bei *Nicandra* können mehr Narbenlappen und demzufolge Dm gefunden werden. Hin und wieder treten auf sehr unterschiedlichen Niveaus und eher zufällig weitere Bündelchen in Erscheinung. So kann in der Narbe von *Atropa* (Fig.

55a) je im dorsalen Bereiche mehr oder weniger an der Peripherie des Transmissionsgewebes ein Bogen von kleinen xylemführenden Bündeln, in dessen Mitte der Dm liegt, beobachtet werden. Sie ziehen, im Gegensatz zum Dm, mit dem sie nur ganz oben vereinzelt anastomosieren, an der Transmissionsgewebe-Peripherie abwärts, hin und wieder unter sich Kontakt aufnehmend, und enden blind. Etwa 2,5 mm unter der Narbe sind kaum noch welche vorhanden. Auch bei *Physalis*, *Salpichroa*, *Jaborosa* (Fig. 180c-e), *Juanulloba*, *Cestrum*, *Vestia*, *Schizanthus* und *Streptosolen* können vereinzelt, vor allem in den Kommissuralsektoren, kleine Phloem-Bündel auftreten, die offenbar nicht alle in Kontakt treten mit den Dm. Ausgenommen bei *Salpichroa*, *Jaborosa* und *Juanulloba* enden sie gegen unten an der Transmissionsgewebe-Peripherie blind.

Im Ovardach ziehen die Dm infolge des Erweiterns des Ovars schräg nach aussen, nur bei *Physalis* folgen sie der Ovaraufwölbung (Fig. 360e). Weitere Wandbündel tauchen nun beiderseits der Dm auf (Fig. 108), mit denen sie oft Verbindung haben. Es entsteht ein z.T. dichtes Nervenengeflecht (*Atropa* Fig. 56, *Scopolia*, *Jaborosa*), das ausgenommen bei *Fabiana*, *Vestia*, *Petunia*, *Nierembergia*, *Schizanthus* und *Streptosolen* sich oft über die Kommissuralsektoren hinweg erstreckt. Bei *Atropa* (Fig. 55f-i), *Withania*, *Physalis* (Fig. 360h-o), *Salpichroa* (Fig. 411e-g), *Solanum* (Fig. 546g-k) und *Withania* sind mindestens in einem Teil der Fruchtknoten in den Kommissuralsektoren vom oberen Ovarbereiche bis in den Gynöceumssockel hinunter ein bis zwei oft etwas kräftigere Bündel zu verfolgen. Sie haben bei *Salpichroa* mit den oben erwähnten kommissuralen Bündeln des Griffels Kontakt.

Auch die Laterales (*Atropa*, *Brunfelsia*, *Fabiana*, *Jaborosa*, *Schizanthus*, *Scopolia*, *Streptosolen* und *Vestia*) bzw. Synlaterales (*Cestrum*, *Juanulloba*, *Nierembergia*, *Petunia*, *Physalis*, *Schizanthus*, *Scopolia*, *Solanum* *Streptosolen*, *Vestia* und *Withania*) der Septen/Plazenten beginnen teilweise im Ovardach

(*Atropa* Fig. 55e, *Brunfelsia*, *Fabiana* Fig. 116d, *Nierembergia*, *Petunia*, *Physalis* Fig. 360e,f, *Scopolia*, *Solanum*, *Streptosolen*, *Vestia* und *Withania*), z.T. im symplikativen Abschnitt (*Cestrum*, *Schizanthus*, sowie teilweise *Scopolia* und *Vestia*) oder als Samenanlage-Spurstränge erst in der synascidierten Zone (Fig. 608i). Ferner anastomosieren sie im oberen Teil oft mit Ovarwandseitenbündeln (*Solanum* Fig. 546e), *Physalis* 360f), bei *Juanulloa* und *Atropa* sogar auf ihrer ganzen Länge. Diese Verbindung zwischen Laterales einerseits und Ovarwandleitgewebe andererseits erfolgt bei *Atropa* indirekt über ein mehr oder weniger grobmaschiges, feinnerviges Bündelgeflecht, das über die ganze Ausdehnung der schmalen Septen- und massigen Plazentateile gespannt ist (Fig. 56).

Ziemlich klar bleiben die vier Laterales nur bei *Atropa* bis in den Blütenboden als selbständige Bündel erhalten (Fig. 55f-k). Ihre Selbständigkeit wird oft etwas überdeckt durch anschliessende Samenanlage-Spurstränge bzw. Samenanlage-Sammelspurstränge, welche die Laterales zu Schein-Ventralmediani verbinden können. Oft vereinigen sich dagegen die Synlaterales bei *Physalis* (Fig. 360k), *Cestrum*, *Fabiana* (Fig. 116f), *Petunia*, *Schizanthus* und *Streptosolen* zu echten Synventralmediani (Einheitsbündel mit zentralem, zusammenhängendem Xylemkomplex, der von Phloem umgeben ist), oder eher zu Schein-Synventralmediani bei *Scopolia*, *Withania* (Fig. 635), *Solanum* (Fig. 546h), *Juanulloa*, *Vestia* (Fig. 608l) und *Nierembergia*. Letzteres erfolgt oft mehr als ein Mal pro Plazenta, entweder durch blosses seitliches Berühren oder durch Vermittlung von Samenanlagen-Sammelsträngen, unter deren Mitwirkung sogar kurze hohlzylinderartige Leitgewebekomplexe entstehen können (*Scopolia* Fig. 490, *Withania*, *Nierembergia*, *Petunia*, *Solanum* Fig. 546i, *Fabiana*, *Streptosolen*). Bei *Fabiana*, *Petunia* und *Streptosolen* treten in ein und derselben Plazenta auf verschiedenen Höhen echte und Schein-Synventralmediani oder Hohlzylinder auf. Andererseits können Laterales (*Fabiana*) bzw. Synlaterales (*Physalis*) sich zu echten Ventralmediani umformen. Gegen unten trennen sich diese Synventral-

bzw. Ventralmediani wieder in ihre Synlaterales (Physalis Fig. 360k-o, Withania, Solanum Fig. 546k, Cestrum, Fabiana Fig. 116g, Vestia, Petunia, Nierembergia, Schizanthus und Streptosolen) oder sogar Laterales auf (Scopolia, Jaborosa, Juanulloa). Allerdings setzt sich bei Juanulloa und Jaborosa gegen oben nur eines der beiden Laterales eindeutig fort, das andere erschöpft sich aber in der Versorgung von Samenanlagen, nachdem es verschiedentlich, teilweise durch Vermittlung von Samenanlage-spursträngen mit dem Partner Kontakt aufgenommen hat. Bei Jaborosa gabelt sich das übrig-bleibende der beiden Plazentabündel im oberen synascidiaten Teil; die Gabeläste ziehen in den Kommissuralsektoren in den symplikatien Teil. Je einer der beiden kann bis in die Region des unteren Griffelbereiches verfolgt werden (Fig. 180c,d), was auch für die Laterales von Juanulloa gilt. Teilweise bleiben die Synlaterales über die ganze Plazenta klar erhalten (Physalis, Withania, Solanum, Nierembergia).

Der Zusammenschluss der Synlaterales zu Synventralmediani oder zu Schein-Synventralmediani erfolgt bei den verschiedenen Arten auf etwas unterschiedlichem Niveau, meist aber nicht sehr weit unterhalb des Ventralspaltes (Physalis Fig. 361, Scopolia, Solanum Fig. 544, Cestrum, Fabiana, Petunia, Schizanthus Fig. 457, Streptosolen).

Bei Scopolia, Withania, Physalis (Fig. 360n), Jaborosa, Vestia (Fig. 608m), Petunia und Streptosolen können unten zwischen den Synlaterales bzw. bei Juanulloa zwischen den Laterales im medianen Sektor weitere (ein bis mehrere) Bündel auftreten, die bei Physalis, Petunia und Streptosolen mindestens teilweise Samenanlagen versorgen. Sie bestehen bei Scopolia (Fig. 492), Withania (Fig. 636), Jaborosa und Vestia eher bloss aus Phloem. Sie anastomosieren mit den Synlaterales bzw. Laterales und verbinden sich gegen unten endültig mit diesen oder bilden zusammen mit diesen einen lückenhaften, stelenartigen Ring. Doch können sie bei Jaborosa und Vestia auch im Stelenzentrum abwärts wandern, wo sie sich z.T. auffächern und mit dem Stelengewebe anastomosieren, bevor sie gegen unten blind enden.

Die Samenanlage-Spurstrang-Anschlüsse erfolgen bei allen untersuchten Arten mehr oder weniger auf dieselbe Weise. Im obersten Plazenta-Abschnitt wandern die Spurstränge eher einzeln, nur selten zu grösseren Einheiten vereinigt, fast stets ein kurzes Stück abwärts, bevor sie je Karpellhälfte an "ihren" Synlateralis bzw. Lateralis anschliessen. Es folgt eine mittlere Region, wo sie oft in z.T. recht grossen Sammelsträngen waagrecht, ab- und seltener aufsteigend zum Synventralmedianus bzw. zu den Synlaterales ziehen, welche sie - wie schon erwähnt - zu Schein-Synventralmediani oder sogar Hohlzylindern vereinigen können. Während des Auf- bzw. Absteigens schliessen ständig weitere Spurstränge an die Sammelstränge an. Es schliessen aber auch immer wieder einzelne SA-Spurstränge - also nicht Sammelstränge - an, was vor allem für die wenig Samenanlage besitzende *Cestrum*-Art gilt. Die Spurstränge aus der unteren Plazentaregion steigen stets auf und schliessen sich praktisch immer zu einem bis mehreren grossen Einheitssammelsträngen zusammen, zu denen laufend weitere Einzel- oder auch feinere Sammelstränge stossen können, bevor sie auf unterschiedlichen Niveaus Anschluss an die Synlaterales, Laterales oder Synventralmediani finden (Fig. 281).

Etwas abweichende Verhältnisse liegen in der Plazenta von *Salpichroa* vor. Zwar steigen die Spurstränge der unteren Samenanlagen ebenfalls auf und schliessen sich zu einem oder zwei Einheitssträngen pro Karpell zusammen, die beim Aufwärtsziehen weitere Samenanlagespurstränge aufnehmen und teilweise in variabler Weise unter sich anastomosieren. Im oberen Teil des synascidiaten Abschnittes werden sie stets so umgeformt, dass während oder kurz vor ihrem Anschluss an die beiden kräftigen, auf Seite 163 schon erwähnten Bündel im Kommissuralsektor der Ovarwand je ein "Synlateralbündel" entsteht. Diese können ganz in den kommissuralen Ovarwandbündeln aufgehen oder sich vereinzelt wieder von diesen trennen und als Einheit ("Synlaterales") oder als Gabeläste ("Laterales") ein Stück weit auf-

wärts, hin und wieder bis ins Ovardach hinein verfolgt werden. Die beiden obersten Samenanlagespurstränge jedes Karpells setzen, indem sie abwärts ziehen, an die "Synlaterales" an, entweder auf dem Niveau, wo das Plazentaleitgewebe mit dem der Ovarwand Verbindung hat oder etwas darüber. Dieses Plazenta-Leitgewebe, das also keinen direkten Stelenanschluss hat, "hängt" gewissermassen vom kommissuralen Ovarwandleitgewebe her in die Plazenta hinein und hinunter (Fig. 412).

Die D_m sind teilweise bikollateral bis konzentrisch gebaut (Atropa Fig. 55f, Scopolia Fig. 488, Physalis, Salpichroa, Jaborosa, Juanulloa, Fabiana, Vestia, Petunia, Streptosolen), wobei dies nicht für ihre ganze Ausdehnung vom Ovarsockel bis in die Narbe hinein zutreffen muss. Auch die kräftigeren Ovarwandseitenbündel können bikollateral bis konzentrischen Bau besitzen (Atropa, Scopolia, Physalis, Salpichroa, Jaborosa), teilweise weisen sie aber gar kein Xylem auf. Stets mehr oder weniger klar konzentrisch sind die Plazentastränge (Laterales, Synlaterales, Synventralmediani, Ventralmediani), sowie teilweise die Samenanlage-Spurstränge bzw. -sammelstränge. Bei Atropa, Scopolia (Fig. 489), Fabiana und Brunfelsia kann an den Laterales ganz oben auf sehr kurzer Strecke nur (bzw. erst?) das Aussenphloem differenziert sein; es liegt am erwarteten Ort, nämlich vom Karpellzentrum abgewandt.

Fünf bis elf " D_m " können bei Nolana von der Narbe her im basalwärts oft gerillten Griffel verfolgt werden (Fig. 675c, d). Am häufigsten sind sie in den Sektoren vor den Staubblättern, also in den obersten, teilweise auch in mittleren und sehr selten bis praktisch nie in unteren "Karpellen", die zwischen den Staubblättern stehen, zu finden. In den mittleren und unteren "Karpellen" werden sie zudem oft schwächer differenziert und beginnen z.T. erst im unteren Griffelbereich. Noch viel stärker als bei Physalis widerspiegeln sie die Aufwölbung der "Karpelle". In der Ovarwand erscheinen auch in allen übrigen "Karpellen" " D_m ", die kaum kräftiger sind als die Seitenbündel, aber meist

schon früh differenziertes Xylem aufweisen (Fig. 675e-i, 676). Aus jeder Samenanlage zieht ein ziemlich kräftiges Bündel in die Ventralwand. Sie gabeln sich ganz unten (Fig. 676), nachdem die "Karpelle" praktisch ganz im mehr oder weniger vulkanartigen Ovarsockel aufgegangen sind, was entsprechend der verschiedenen "Karpell"-Ansatz-Höhen nicht auf gleichem Niveau des Gynöceums erfolgt. Benachbarte Gabeläste ("Laterales") vereinigen sich oft zu Einheitsbündeln (Fig. 676) ("Synlaterales"). Die "Karpell"-Wandseitenbündel schliessen sich zu grösseren Einheiten zusammen, bevor sie in mehreren Schüben im unteren "Karpell"-Teil an die "Ventralmediani" (Samenanlage-Spurstrang) oder noch tiefer an die "Synlaterales" bzw. "Laterales" ihres "Karpells" anschliessen, vereinzelt erfolgen auch Seitenbündel-Anschlüsse an den "Ventralmedianus" des Nachbar-"Karpells". Nur vereinzelt Seitenbündel der Ovarwand ziehen zu den "Dm", dagegen nehmen diese die Bündelchen auf, die vom Nektardrüsengewebe her kommen (Fig. 676). Unten im Gynöceumboden ziehen die "Dm" der oberen und mittleren "Karpelle" teilweise in Lücken zwischen den "Laterales" bzw. "Synlaterales" und vereinigen diese zu Einheitsbündeln oder schliessen sich schon vorher gebildeten "Synlateraleinheiten" ohne Lücke an. Etwas tiefer erfolgt dies auch in den Interstaminal-"Karpellen", wodurch ein geschlossener Hohlzylinder entsteht, an den teils mit, teils ohne Lücken die Staubblattspurstränge ansetzen. Abweichungen zu oben beschriebenen Beobachtungen können vorkommen, z.B. gabeln sich einzelne "Ventralmediani" nicht, sondern ziehen zu einem "Lateralis" eines Nachbar-"Karpells" (Fig. 676 ausgezogener Pfeil) oder schliessen zwei benachbarte "Ventralmediani" ohne sich zu gabeln zu einer Einheit zusammen (Fig. 676 gestrichelter Pfeil) oder werden die "Laterales" eines "Karpells" (vor allem obere und mittlere) von den beiden benachbarten "VM" (Ventralmediani) aufgenommen, die sich darauf normal gabeln (Fig. 676, punktierter Pfeil). Zudem können im Zentrum des Ovarsockels weitere im oberen Teil blind beginnende Bündel-

chen auftreten, die benachbarte und auch gegenüberliegende "Ventralmediani" bzw. "Synlaterales" oder "Laterales" miteinander vorübergehend verbinden und die gegen unten sich in die Stele einfügen, indem sie sich einem "Laterales" oder "Synlaterales" anschliessen.

"Ventralmediani", "Laterales" bzw. "Synlaterales" und streckenweise auch die "Dm" sind konzentrisch bzw. bikollateral gebaut, die Seitenbündel eher kollateral.

2.4.5. Leitbündel-Verhältnisse im Blütenboden

Im Blütenboden zieht der grösste Teil der Ovarwandbündel, deren Zahl durch Zusammenschlüsse schon weiter oben reduziert worden ist, zu den Synlaterales und eher nur vereinzelt zu den Dm (*Atropa* Fig. 56, *Scopolia*, *Physalis*, *Solanum*, *Salpichroa*, *Juanulloa*, *Cestrum* Fig. 108, *Fabiana*, *Vestia*, *Petunia*, *Nierembergia*, *Streptosolen*). Beide schliessen sich wenig tiefer teilweise unter Vermittlung von noch freien Ovarwandbündeln, teilweise direkt zu einem Hohlzylinder zusammen, sehr klar bei *Cestrum*, *Fabiana*, *Vestia* (Fig. 607a), aber wohl meist auch bei *Physalis*, *Solanum*, *Salpichroa*, *Juanulloa*, *Petunia* und *Streptosolen*. Kein einheitlicher Hohlzylinder entsteht bei *Atropa* (Fig. 49), *Scopolia*, *Withania* und *Nierembergia*. Auch bei *Jaborosa* liegt kein geschlossener Hohlzylinder vor, sondern ein Leitbündelring aus vielen einzelnen, z.T. vereinigten Ovarwandbündeln (inklusive Dm). Die Laterales ziehen bei ihr gegen aussen in diesen gegliederten Leitbündelring (Fig. 180i). Die Synlaterales von *Schizanthus*, welche über eine Phloembrücke zunächst miteinander verbunden bleiben, vereinigen sich teilweise mit den Spursträngen der fertilen Staubblätter gleichzeitig oder noch vor der Kontaktnahme mit den Dm und weiteren Ovarwandbündeln. Es entsteht ein mehr oder weniger einheitlicher Hohlzylinder, an den die Spurstränge der sterilen Staubblätter

eher ohne Lückenbildung Aufnahme finden. Erst etwa auf diesem Niveau verschwinden die Phloembrücken zwischen den Synlaterales-Sektoren. Auch bei den übrigen Arten schliessen die Staubblattspurstränge häufig ohne Stelenlücke an (*Physalis*, *Salpichroa*, *Juanulloa*, *Cestrum*, *Fabiana*, *Vestia*). Doch können für sie auch Lücken gebildet werden oder sie ziehen in die zwischen Synlaterales und Dm oder auch andren vom Gynöceum-Sockel her offen gebliebenen Lücken.

Auch für die Kronblattspurstränge werden bei *Atropa*, *Scopolia*, *Withania*, *Solanum*, *Salpichroa*, *Jaborosa*, *Fabiana*, *Nierembergia* und *Schizanthus* nicht stets für alle Petalenstränge Lücken gebildet, z.T. sind solche noch vom Gynöceumssockel her offen (*Scopolia*, *Withania*, *Jaborosa*). Dagegen ziehen sie bei *Physalis*, *Juanulloa*, *Cestrum*, *Vestia*, *Petunia* und *Nolana* klar in Lücken ein. Einzelne Staubblatt- und Kronblattspurstränge vereinigen sich vor allem bei *Withania* und *Solanum* fast auf gleicher Höhe mit dem Stelenleitgewebe. Bei *Streptosolen* berühren Kronblattspurstränge vereinzelt solche von Staubblättern, wenn diese sich anschicken, mit der Stele Kontakt aufzunehmen. Vor den Patalenspursträngen in den Sektoren zwischen den Sepalen 1 u. 3/4 entstehen zwar bei *Streptosolen* stets auch Lücken im Hohlzylinder, aber einer, z.T. auch beide enden im Blütenboden blind.

Bei *Atropa*, *Withania*, *Physalis*, *Solanum*, *Salpichroa*, *Jaborosa*, *Juanulloa*, *Petunia* und *Nolana* ziehen die Kelchblattmittelbündel-Spurstränge praktisch stets in Lücken des Stelen-Hohlzylinders ein, dagegen teilweise ohne Lücken schliessen sie bei *Cestrum*, *Fabiana*, *Vestia*, *Nierembergia*, *Schizanthus* und *Streptosolen* an die Stele an, wobei bei *Streptosolen* die Sepalen 1 und 2 stets Lücken-Anschluss besitzen. Die Kommissuralbündel, teilweise auch blosse Seitenbündel, ziehen bei *Atropa*, *Withania*, *Jaborosa*, *Fabiana*, *Vestia*, *Nierembergia*, *Petunia*, *Streptosolen* und *Nolana* in den Petalensektoren ohne Oeffnung ans Stelengewebe, ebenso bei *Scopolia*, wenn sie nicht blind enden. Die Kommissuralbündel beiderseits des Sepalum 1 und das 2. des Sepalum 3 von *Schizanthus* ziehen oft an das Mittelbündel der Sepalen 3,

4 bzw. 5; sie haben also nicht selbständigen Stelenanschluss.

Bei *Vestia* sind vor den Petalenspursträngen mehr oder weniger schwache Bündelchen zu beobachten, die bis unmittelbar unterhalb des sehr niedrigen Nektardrüsengewebewulstes zwischen den auslaufenden Filamentsockeln an der Gynöceumbasis reichen (vgl. S. 153) (Fig. 607b). Interessant ist, dass hier bei *Vestia* solche Bündel vorkommen, bei *Fabiana*, deren Nektardrüsengewebe-Schuppen in den Sektoren zwischen den Sepalen 3 und 5 bzw. 2 und 4 viel mächtiger sind, aber keine sie versorgende Bündelchen gefunden werden können. Bei *Juanulloa* ziehen feine Phloemsträngchen aus der Ovarwand ins Nektardrüsengewebe hinein (Fig. 207).

Am Anthophor von *Scopolia* tauchen mehr oder weniger vor den Sepalenmittelbündeln lockere, teilweise Xylem führende Leitbündelkomplexe auf, die z.T. etwas unregelmässig, z.T. aber, mindestens im oberen Abschnitt, ringartig (hohlzylinderartig) aufgebaut sind und unten entweder am Sepalenmittelbündel-Spurstrang, am Kommissuralspurstrang oder direkt an der Stele anschliessen oder z.T. auch blind enden. In Längsschnitten durch Blüten einige Zeit vor der Anthese sind am Anthophor in diesen Sektoren sehr niedrige, mehr oder weniger breit-quer-ovale Wölbungen zu finden. Es handelt sich möglicherweise um verspätet angelegte Sepalen-Achselknospen, von denen in jüngeren Stadien allerdings noch nichts zu finden ist (Fig. 481).

3. Diskussion

3.1. Sympodium-Monopodium

Der Aufbau der reproduktiven Region ist bei gewissen Solanaceen, so vor allem bei *Hyoscyamus* unterschiedlich interpretiert worden. Zum Beispiel deuten BRAVAIS (1837/1838), WYDLER (1843), EICHLER (1875), SCHUMANN (1889, 1890), SIIM-JENSEN (1901), DANERT (1958) und TROLL (1969) den Blüten tragenden Trieb von *Hyoscyamus* als Sympodium (Wickel), KRAUS (1871) und WARMING (1872) eher als dichotomes Verzweigungssystem, GOEBEL (1880, 1881, 1898) und MUELLER (1905) schliesslich als Monopodium. Die Ursache hierfür liegt darin, dass die Seitentriebe sehr frühzeitig angelegt werden und ihre Vegetationspunkte gleich stark oder stärker entwickelt sein können als die der relativen Hauptachse. Wie gezeigt wurde, beansprucht der VP des Fortsetzungstriebes an den Sympodialgliedern höherer Ordnung von *Hyoscyamus* sowie der unterirdischen Triebe von *Jaborosa* und vor allem *Salpichroa* oft mehr als die Hälfte des Mutter-Vegetationspunktes, so dass der verbleibende Rest, der das Ende der relativen Hauptachse repräsentiert, wie eine seitliche Auszweigung erscheint. Bei *Salpichroa* kann das sogar so weit gehen, dass der ganze Mutter-Vegetationspunkt in den des Fortsetzungstriebes übergeht und das Ende der relativen Hauptachse in sehr jungen Stadien nur noch durch seine meristematische Beschaffenheit ganz an der Peripherie des äusserlich einheitlichen VP im Winkel zwischen Tragblatt und α -Vorblatt erkennbar ist (später kann hier eventuell eine sehr schwache Vorwölbung beobachtet werden).

Man könnte hier gewissermassen von einer "Monopodisierung" sprechen, und besonders bei *Salpichroa* wäre es vorstellbar, dass der Vorgang im gleichen Sinne fortschreitet, bis das Ende der relativen Hauptachse nicht einmal mehr als gesonderter meristematischer Bereich sichtbar ist. Es ist nicht auszuschliessen, dass dieser Fall bei *Salpichroa* teilweise tatsächlich einge-

treten ist (vgl. S.186).

Von solchen Verhältnissen ausgehend wäre es grundsätzlich denkbar, dass im Infloreszenzbereich jeweils der β -VP zur monopodialen Fortsetzung der relativen Hauptachse wird, an der die α -Triebe und eventuell β -Beispresse als blattachselständige Seitenblüten erscheinen. Es wäre dann die Frage, ob es in einem solchen Fall noch sinnvoll ist, von einem "scheinbaren Monopodium" zu sprechen, das "in Wahrheit" ein Sympodium sei oder ob man es nicht besser ohne Einschränkung als wirkliches Monopodium bezeichnen sollte, von dem es auf keine Weise mehr unterscheidbar ist. Dies würde bedeuten, dass ein Sympodium in ein Monopodium und folglich auch eine monotele in eine polytele Infloreszenz übergehen kann.

Ein Versuch, das Verzweigungssystem von *Solanum melongena* als Monopodium zu interpretieren, wurde von SHAH und PATEL (SHAH & PATEL 1970, PATEL & SHAH 1977) unternommen. Doch ihre Interpretation erweist sich bei einem Vergleich der Verhältnisse bei *Solanum melongena* mit jenen bei *S. luteum* als falsch. Diese Falsch-Interpretation kann selbstverständlich nicht zum Belegen des vorgeschlagenen "Monpodisierungs"-Prozesses verwendet werden.

Ein sehr frühzeitiges Anlegen von Seitentrieben im reproduktiven Bereiche, wie dies für *Nolana* (Nolanaceen) und einige *Solanaceen* beschrieben wurde, kann auch in anderen Familien, so u.a. bei *Boraginaceen*, *Apocynaceen* (BOKE 1947), *Asclepiadaceen* und *Hydrocharitaceen* (CUTTER 1964, BUGNON & JOFFRIN 1963) beobachtet werden, so dass sich hier ähnliche Probleme ergeben wie bei *Hyoscyamus*, wie zum Beispiel die unterschiedlichen Auffassungen u.a. von HOCHSTETTER (1850), WYDLER (1857), CELAKOVSKY (1877), WARMING (1872), EICHLER (1875), DEMETER (1922), MALME (1928), SCHOUTE (1937), TROLL (1959), NOLAN (1969) und WERTL (1976) über die Verzweigung der *Asclepiadaceen* zeigen. Ein weiterer Interpretationsversuch der *Asclepiadaceen*-Verzweigung liegt von BUGNON (1955, 1964) vor. Er sieht im Blütenstand dieser Familie weniger ein Problem der Verzweigung - Monopodium,

Sympodium, Dichotomie - sondern vielmehr ein solches der Blattstellung. Nach ihm liegt z.B. bei *Gomphocarpus fruticosus* ein Monopodium vor, an dem Blätter und Teilbütenstände in sechs Orthostichen angeordnet sind. Angelegt werden sie in zwei Spiralen; zwischen zwei aufeinanderfolgenden Gliedern liegt ein Winkel von ungefähr 60° .

Eigene Untersuchungen an *Asclepias curassavica* lassen erkennen, dass zwischen den Vorblättern eines jungen Sympodialgliedes noch ein einheitlicher Vegetationspunkt sitzt (Fig. 677). Erst etwas später (Fig. 678) beginnt sich abaxial, mehr oder weniger in γ -Position, ein Teil vom Vegetationspunkt abzuheben, der schliesslich die Endblüte (E) sowie einen Teilblütenstand mit Tragblatt hervorbringt (Fig. 677-679). Der adaxial sich befindende Rest-Vegetationspunkt, welcher sich zum Fortsetzungstrieb entwickeln wird, liegt zwischen beiden Vorblättern (Fig. 678, 679). Es treten hier im reproduktiven Bereiche ähnliche Verhältnisse auf wie im vegetativen Abschnitt (Fig. 680), wo allerdings der zwischen zwei Blättern liegende VP nicht zweigeteilt wird und auch innerlich, d.h. in Schnitt-Serien - mindestens in den von mir angefertigten - keine Zweiteilung in Form von zwei meristematischen Zentren zu beobachten ist.

Im reproduktiven Abschnitt kann der Fortsetzungstrieb-VP anfangs weder dem einen noch dem andern Vorblatt eindeutig zugeordnet werden, was eher nicht für ein Sympodium spricht. Ähnliche Verhältnisse liegen wohl auch bei *Caralluma hotten-torum* N.E.BR. (WERTL 1976, Abb. 26 IV, S. 29) vor. Später ist dann allerdings bei *Asclepias curassavica* zu beobachten, dass sich das Tragblatt des Teilblütenstandes sowie das erste Sepalum der Endblüte ohne Drehsinnänderung als drittes und viertes Glied in die von den Vorblättern eingeleitete Blattspirale einfügen (Fig. 678). Vielleicht kann zu diesem Zeitpunkt auch der Fortsetzungstrieb mehr oder weniger dem β -Vorblatt zugeordnet werden (Fig. 678). Beide Merkmale sprechen eher für ein Sym-

podium.

Die schon erwähnte Interpretation des Asclepiadaceen-Blütenstandes durch BUGNON (1955, 1964) erscheint mir eher fraglich; denn in beiden gleichsinnig laufenden Spiralen gibt es regelmässig wiederkehrende Unstimmigkeiten in der Anlegungsfolge der Seitenorgane (vgl. die in Fig. 681 mit Pfeilen gekennzeichneten Orthostichen); die Blattanlagen $\beta_1, \beta_5, \beta_9, \dots$ der einen Spirale nehmen stets die Position unmittelbar vor den "Teilblütenständen" $\gamma_0, \gamma_4, \gamma_8, \dots$ derselben Spirale ein, ebenso verhalten sich $\beta_3, \beta_7, \beta_{11}, \dots$ und die "Teilblütenstände" $\gamma_2, \gamma_6, \gamma_{10}, \dots$ der anderen Spirale. Diese Blütenstände werden aber vor den ihnen in der BUGNONschen Spiralen vorausgehenden β -Blättern angelegt. Logisch wäre jedoch, wenn die Seitenorgane entsprechend ihrem Alter sich in diese Spirale einordnen würden. Wie fraglich BUGNONs Interpretation ist, kann vor allem beim Betrachten des REM-Bildes Fig. 677 festgestellt werden: Die Blätter β_0 (links unten, abpräpariert), β_1 (kleine Blattanlage gegen unten gerichtet) und der "Teil-Blütenstand" γ_0 (rechts unten, abpräpariert) müssen in dieser notierten Reihenfolge in die eine der BUGNON-Spirale eingeordnet werden. γ_0 ist aber älter als β_1 und steht deshalb ausserhalb von β_1 . Geschickterweise zeichnet aber BUGNON (1955, 1964) die "Teilblütenstände" $\gamma_0, \gamma_2, \gamma_4, \gamma_6, \gamma_8, \dots$ in seinem Schema (Fig. 681) innerhalb der Blätter $\beta_1, \beta_3, \beta_5, \beta_7, \dots$ ein, d.h. sie setzen nach ihm offenbar über dem entsprechenden Blatt an der Achse an, was aber - wie wir gesehen haben - nicht mit den wahren Verhältnissen übereinstimmt.

Möglicherweise handelt es sich auch bei dekussiert-beblätterten vegetativ wachsenden Trieben von *Asclepias curassavica* sowie bei vegetativ wachsenden Fortsetzungstrieben gewisser *Stapelia*-Arten mit nur einem Teilblütenstand über dem Innovationstrieb, z.B. *Stapelia ambigua* (WERTL 1976) um solche verkappte Sympodien, die allerdings praktisch vollständig monopodial in Erscheinung treten.

Ilysanthes parviflora - eine Scrophulariaceae - wird von LOISEAU (1976) beschrieben. Auch bei dieser Art wird offenbar der VP, der zwischen zwei Blättern liegt, praktisch zweigeteilt; jedenfalls zeigt Fig. 5 (LOISEAU 1976), die einen Längsschnitt durch das Achsenende darstellt, zwei gleich hohe VP. Der eine in der Achsel des einen Blattes wird sich zur Blüte entwickeln, der andere liefert erneut zwei Blätter, die mehr oder weniger rechtwinklig zum ersten Paar stehen, und erneut eine Blüte. Dies wiederholt sich stets. Die Blüten-Vegetationspunkte ordnen sich in eine Spirale ein. In der Achsel des blütenlosen Blattes jedes Knotens entwickeln sich später ein bis zwei VP, die zunächst eher vegetativ auswachsen. LOISEAU betrachtet *Ilysanthes* als monopodiale Pflanze und dadurch lässt sie sich gut in den für alle Scrophulariaceen geltenden polytelen Blütenstandstyp einordnen. Die Entstehungsweise des Blüten-Vegetationspunktes erinnert an Verhältnisse bei Solanaceen.

Die Frage ist nun, ob nicht bei *Ilysanthes* eine sympodium-ähnliche Verzweigungsweise vorliegt. Alle Sympodialglieder verhielten sich homodrom, womit die spiralige Anordnung der Blüten zusammenhinge. Dies wäre nicht so abwegig, kann doch Ähnliches auch bei *Schizanthus* beobachtet werden. Die Blüten schlossen stets zweiblättrige Sympodialglieder ab. Das eine Blatt trüge keine, das andere dagegen einen kräftigen Priman- oder Fortsetzungs- und einen bis zwei Beisprosse. Ähnliches ist auch bei *Atropa belladonna* zu beobachten, wo das α -Vorblatt keinen, das β -Vorblatt dagegen den Fortsetzungstrieb und einen Beispross trägt. Die basiskope Orientierung der Blüten (Unterlippe nach unten, zur Infloreszenzbasis gerichtet) wie bei einer Traube - d.h. einer monopodial wachsenden Achse - statt einer akroskopen Orientierung (Fig. 682) wie bei einem homaxon-wickligen Blütenstand (WEBER 1978a, S. 15; WEBER 1975a, 1976c) stünde vielleicht dieser vorgeschlagenen Interpretationsweise (Sympodium) im Wege. Doch gibt es - mindestens bei homaxon-wickligen Blütenständen - Ausnahmen, so u.a. bei *Hyoscyamus*

(vgl. SCHUMANN 1890, S. 318/319 sowie MARZELL 1927 in HEGI S. 2578) und *Browallia*, wo innerhalb der Wickel mehr oder weniger eine basiskoep Orientierung der Blüten feststellbar ist.

Auch eher schwierige Verzweigungs-Verhältnisse liegen offenbar bei *Streptocarpus*-Arten vor. JONG (1973) schreibt: "*Streptocarpus* subgenus *Streptocarpus* contains a wide variety of unusual growth forms whose morphological organisation does not conform to the standard pattern of stem, leaf, and axillary shoot". JONG & BURTT (JONG 1970, 1973; JONG & BURTT 1975) schlagen deshalb für diese *Streptocarpus*-Arten an Stelle des klassischen Spross-Konzepts ein neues - das "Phyllomorph"-Konzept vor, das an die Phyton-Theorie von CHAUVEAUD (1921) erinnert und somit gar nicht so neu ist. JONG (1973) schreibt: "Der Vegetationskörper besteht aus 'repetitive units'='phyllomorphs'; das auswachsende Keimblatt liefert das erste. Jedes 'phyllomorph' besitzt eine Spreite und zusätzlich einen Stiel, der eine Mischung von Achsen- und Blattstiel-Eigenschaften aufweist. Die 'phyllomorph'-Entwicklung wird von einer 'triade of meristem' beherrscht. Diese drei Meristeme liegen am Uebergang zwischen Blattstiel und -Spreite. Das 'basal-meristem' verursacht neues Wachstum an der Spreitenbasis, das 'petiolode-meristem' trägt zum Wachstum der Mittelrippe während der Spreitenerweiterung sowie zur Verlängerung des 'petiolode' bei; das 'groove-meristem' leitet das Wachstum eines neuen Phyllomorphs sowie der Infloreszenzen ein".

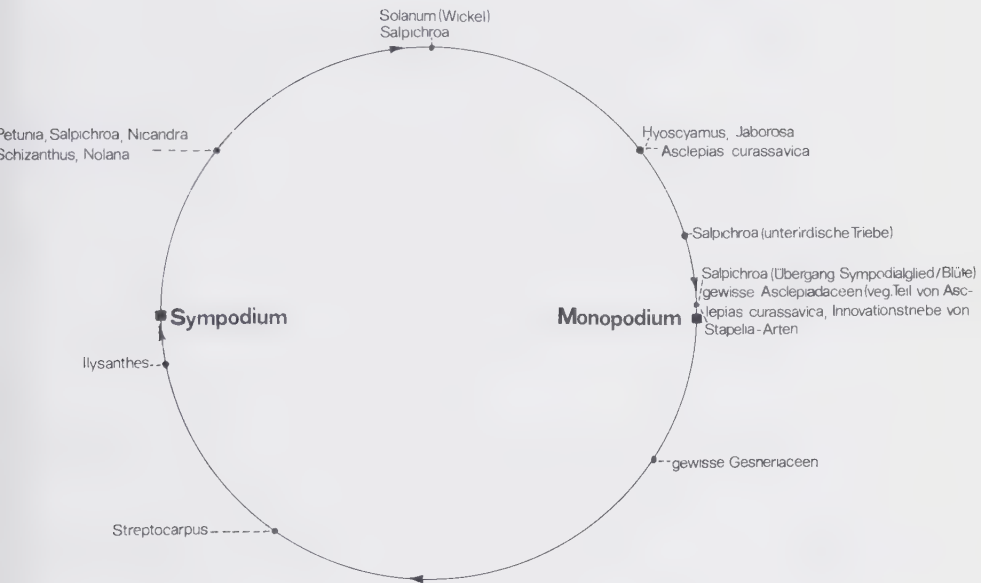
VIEMONT (1976) hält zwei Interpretationen für möglich. "Einerseits könne man jenen VP als wahren VP betrachten, der jedes Phyllomorph erzeugt (er ist ausschliesslich vegetativ und bildet keine Blüten) und der einige meristematische Zellen an der Basis des vorangehenden Phyllomorphs abtritt. Diese meristematischen Zellen stellen eine Art Achsel-Meristem dar, das die Blüten und hin und wieder ein neues Blatt hervorbringe. Die Pflanze entwickelte sich dank eines "Achsel-Meristems" des grossen Keimblattes in Abwesenheit jeglichen normalen apikalen

Meristems. Andererseits könne der VP auf einige Zellen reduziert sein, die an der Spreitenbasis des Keimblattes an der Grenze des Blattstieles sässen. Dieses Meristem gliederte an einer seiner Flanken ein Blatt aus und eventuell ein zweites etwas später und schliesslich die Infloreszenz, unter Aufbrauchen des ganzen Meristems. Das Achselmeristem des Phyllomorphs, welches vom oben erwähnten Meristem hervorgebracht wurde, erzeuge seinerseits ein neues Phyllomorph und Infloreszenzen". Diese Beschreibung legt den Schluss nahe, dass es sich um eine Art von sympodialer Verzweigungsweise handeln könnte. Diese Interpretation hätte zur Folge, dass hier ein Uebergang vom polytelen zum monotelen Blütenstandstyp angenommen werden müsste. Ein Uebergang vom polytelen zum monotelen Typ wird z.B. von ENDRESS (1970, 1978) innerhalb der Hamamelidaceen in Erwägung gezogen.

WEBER (1978) dagegen sieht sich offenbar bei Rynchoglossum, trotz ganz ähnlicher Entwicklungsverhältnissen wie bei Streptocarpus in keiner Weise veranlasst, das klassische Sprosskonzept in Frage zu stellen. Er schlägt in anderem Zusammenhang vor (WEBER 1975a, S. 202, unten), dass es sicherlich wert wäre, "die morphologische Organisation von Streptocarpus auch einmal näher unter dem Gesichtspunkt des "Anisophyllie-Konzepts" zu betrachten."

Sowohl bei Solanaceen und Asclepiadaceen als möglicherweise auch bei Scrophulariaceen und Gesneriaceen können also Fälle auftreten, wo nicht mehr eindeutig entschieden werden kann, ob sie monopodial oder sympodial aufgebaut sind. Um hier doch "eindeutig" zu entscheiden, ob es sich um ein Monopodium oder um ein Sympodium handelt, kann nun - wie es der Brauch ist - auf die Verwandtschaft zurückgegriffen werden. Statt dessen könnte man aber vielleicht auch davon ausgehen, dass die beiden Typen nicht so isoliert nebeneinander stehen, sondern dass - wenn auch eher selten - Uebergänge möglich sind und zwar in beiden Richtungen. Die besprochenen Beispiele könnten dann etwa wie

folgt in das Schema eingeordnet werden:



Auf Grund von entwicklungsgeschichtlich-histologischen Untersuchungen an *Petunia hybrida*, bei der die Seitentriebe ebenfalls sehr frühzeitig angelegt werden, postulieren BUGNON und CORNU (BUGNON 1971, CORNU & BUGNON 1971) einen neuen Verzweigungstyp: "ramification résolutive". BUGNON (1971) versucht die drei nach ihm im Pflanzenreich auftretenden Verzweigungsweisen, nämlich "ramification terminale ou dichotome", "ramification latérale" und "ramification résolutive" "bestimmungsschlüssel-artig" zu beschreiben:

- a - L'organe est en cours d'accroissement en longueur, par accumulation basipète des constituants du corps issus de l'activité polarisée d'un foyer de croissance apical b

b - Le foyer de croissance apical est temporairement affecté dans chacun de ses territoires fondamentaux par un phénomène qui ne modifie pas le type de polarité, mais induit le partage du foyer primitif en deux foyers de croissance: 1 - ramification terminale.

dichotome.

b - Le foyer de croissance n'est pas concerné dans chacun de ses territoires fondamentaux par le phénomène de ramification, lequel consiste en la création d'une activité de croissance transverse dans le foyer initial ou l'organe qui en résulte. Cette activité sera à l'origine d'un ou plusieurs nouveaux foyers qui auront ensuite leur propre activité de croissance en longueur:

.....2 - ramification latérale.

a - Avant toute apparition d'un processus de croissance plarisée liée au fonctionnement d'un foyer apical structuré, l'organe voit tout ou partie de sa masse se résoudre en deux ou n foyers d'activité qui s'organisent, simultanément ou non, en foyer de croissance apicaux distincts: ceux-ci auront ensuite leur propre activité edificatrice en longueur:

.....3 - ramification résolutive.

Als Vertreter der lateralen Verzweigungsweise mit vorverscho-bener Seitentriebeanlegung (ramification latérale axillaire, anticipée) führt BUGNON (1971) *Hydrocharis* (BUGNON & JOFFRIN 1963) und *Gomphocarpus fruticosus* (BUGNON 1955, 1964) an. Als Vertreter der "ramification résolutive" nennt er *Cucurbitaceen* (BUGNON 1956), Weinrebe (BUGNON 1952) und *Petunia* (CORNU & BUGNON 1971), wobei bei *Petunia hybrida* an derselben Pflanze der Uebergang von der lateralen zur "resolutiven" Verzweigungsweise sich vollziehen könne. Auch bei *Myosotis alpestris* und *Nicotiana glutinosa* könne dieser Uebergang beobachtet werden.

Die Zellbilder in Querschnitten von sich verzweigenden *Hydrocharis*-Achsenenden (BUGNON & JOFFRIN 1963, Fig. 2,3) sowie solche von *Petunia* (CORNU & BUGNON 1971, Fig. 2,6) sehen einander recht

ähnlich. Längsschnitte (CUTTER, 1964: *Hydrocharis* Fig. 5-9, 12-17; CORNU & BUGNON 1971: *Petunia* Fig. 4,5,7) zeigen, dass der neu entstehende seitliche VP bei beiden Arten einen beträchtlichen Teil des Mutter-Vegetationspunktes beansprucht und nahe dessen Scheitel erscheint. Ein gewisser Unterschied besteht aber offenbar zwischen beiden Arten doch. So wird bei *Petunia hybrida*, noch bevor der seitliche VP sich vorwölbt und sich klar vom Mutter-Vegetationspunkt abhebt, offenbar eine Art "Schalenzone" (shell-zone, zone cupulaire) gebildet, ähnlich wie dies z.T. bei eindeutig seitlich entstehenden VP (vgl. z.B. *Veronica speciosa*, *Syringia vulgaris* und *Scrophularia nodosa* bei SCHMID 1924) der Fall ist, nur dass bei *Petunia hybrida* die "Schalen-Zellreihen" auf den Endbl.-VP (E-VP) und nicht auf den Seitentrieb-Vegetationspunkt ausgerichtet sind. Erst nachdem diese Schalen-Zone sichtbar geworden ist, die allerdings in meinen Schnittserien von *Petunia parviflora* nicht beobachtet werden konnte, beginnt sich der neue VP vorzuwölben. Bei *Hydrocharis* (CUTTER 1964, Fig. 2-7; BUGNON bildet von dieser Art keine Längsschnitte ab) wird dagegen das Vorwölben des neuen VP von periklinen Teilungen der zweiten Aussenschicht und wohl z.T. auch tiefer liegender Zellen begleitet, und zwar erfolgt ein mehr oder weniger quer zum Mutter-Vegetationspunkt gerichtetes Wachstum, wie BUGNON dies für den lateralen Verzweigungstyp fordert und auch schematisch abbildet (BUGNON 1971, Verzweigungsreihe RL Fig. A-D Seite 82). Dieses unterschiedliche Verhalten ist aber möglicherweise nur eine Folge der sehr unterschiedlich grossen Mutter-Vegetationspunkte beider Arten.

Leider gibt BUGNON keine Abbildungen von *Gomphocarpus fruticosus*, die sich gleich verhalten soll wie *Hydrocharis*. Längsschnitte durch Achsenenden von *Asclepias syriaca* (NOLAN 1969, Fig. 13,14), die wie *Gomphocarpus* zu den Asclepiadaceen gehört, von der man deshalb vielleicht ein gomphocarpus-ähnliches Verhalten erwarten könnte, sehen praktisch gleich aus wie bei *Petunia*. Ähnliches gilt auch für die den Asclepiadaceen nahe ste-

hende *Vinca rosea* (BOKE 1947, Fig. 3).

Auf Grund dieser Ausführungen erscheint es eher zweifelhaft mittels histologischer Kriterien neben der dichotomen und lateralen Verzweigungsweise einen weiteren Verzweigungstyp aufstellen zu wollen, worauf schon HAGEMANN (1975) in den "Fortschritten der Botanik" bei der Besprechung der Arbeiten von BUGNON (1971) und CORNU & BUGNON (1971) kurz hingewiesen hat.

3.2. Bemerkungen zu den Blütenständen

DANERT (1958) stellt zwei morphologische Blütenstands-Reihen auf. Die Ausgangsform der einen Reihe ist ein Blütenstand, wie er etwa bei *Datura stramonium* zu beobachten ist, wo jedes Sympodialglied nur zwei Blätter ausbildet. Die Ausgangsform der andern Reihe unterscheidet sich von obiger nur dadurch, dass an jedem Sympodialglied mehrere - aber ebenfalls eine fixe Zahl - Blätter sitzen. Er betont, dass es sich nicht um phylogenetische Entwicklungslinien handle. Weiter schreibt er: "Zunächst sollen die leitenden Grundsätze, die wir unserer Beurteilung zu Grunde legen, aufgezeigt werden. Wir wollen den Seitenspross, der sich an einem Sympodialglied als erster vorwölbt, bei allen Arten als gleichwertig, als homolog ansehen. Als ursprünglich möchten wir solche Verzweigungsformen betrachten, in denen alle Seitensprosse im reproduktiven Bereich die gleiche Organisation aufweisen. Als abgeleitet sollen demgegenüber solche Wuchsformen gewertet werden, bei denen die in basipetaler Folge erscheinenden Seitentriebe verschieden organisiert sind (reproduktiv und vegetativ). Entwickeln sich im Anschluss an die zuerst gebildete Seitenknospe ausserdem auch in akropetaler Richtung Seitensprosse, so möchten wir auch diese Anordnung als eine Sekundärererscheinung auffassen."

Als Folge des Homologisierens der zuerst angelegten Seitentriebe an den Sympodialgliedern der verschiedenen Arten, müssen z.T. Fortsetzungstriebe und wickelige Teilblütenstände als gleichwertig angesehen werden, z.B. sollen nach DANERT die Fortsetzungstriebe bei *Saracha* den wickeligen Teilblütenständen von *Solanum nigrum* homolog sein.

Dass das Kriterium der Anlegungsfolge, auf das DANERT so Gewicht legt, nicht sehr zuverlässig ist, zeigen meine Untersuchungen an *Solanum*, *Withania*, *Salpichroa*, *Trechonaetes* und *Saracha*, wo teils der VP der ersten Wickelblüte, teils der Fortsetzungs-Vegetationspunkt zuerst ausgegliedert oder beide schon

in sehr jungen Stadien gleich gross sind. Es ist eben äusserst schwierig zu entscheiden, wann ein VP als angelegt angesehen werden kann. Jedenfalls muss hier festgehalten werden, dass DANERT relativ grosse VP in Totalpräparaten miteinander verglichen und von der Grösse her auf die Anlegungsreihenfolge geschlossen hat. Doch muss von zwei relativ grossen VP nicht stets der grössere als zuerst angelegt betrachtet werden (vgl. *Salpichroa*-Endblüte und -Fortsetzungstrieb). Dieser Grössenunterschied kann ja einfach auf eine sehr früh einsetzende Wachstumsverschiebung zurückzuführen sein. CALVERT (1965) und WENT (1944) z.B. verweisen darauf, dass bei *Lycopersicon esculentum* bei ziemlich hohen Temperaturen die apikale Dominanz verschwindet.

Geht man nun von diesem von DANERT als sehr wichtig genommenen entwicklungsgeschichtlichen Kriterium ab, so besteht die Möglichkeit, einerseits alle Fortsetzungstriebe zu homologisieren, sowie andererseits ebenso die über ihnen liegenden Partial-Infloreszenzen, die von TROLL (1969, S. 162, 182) als Prä- bzw. Subfloreszenzen bezeichnet werden. Dies ist wohl mindestens ebenso berechtigt wie DANERTs Vorgehen, alle zuerst angelegten Seitentriebe als gleichwertig anzusehen. *Schizanthus*, *Brickellia*, *Nicotiana* und wohl auch *Hyoscyamus* werden dadurch weniger stark von *Solanum*, *Trechonaetes*, *Acnistus* und *Ioichroma* abgehoben. Auch *Saracha* stimmt sehr gut mit *Solanum* überein; ebenso fügen sich *Salpichroa* und die *Physalis*-Arten (ausgenommen *Physalis alkekengi*), bei denen DANERT aber keine Teilblütenstände und auch keine Ansätze dazu hat beobachten können, sehr gut in diese Gruppe ein. (Allerdings soll nicht vollkommen ausgeschlossen werden, dass diese Teilblütenständchen nicht alle als gleichwertig anzusehen sind, da sie auf verschiedene Weise entstanden sein könnten.) Vor allem auf die Vertreter mit Prä- bzw. Subfloreszenzen - im beschreibenden Teil auch Teilblütenständchen oder Partialinfloreszenzen genannt - wird in Zusammenhang mit den Gesneriaceen- und Scrophulariaceen-Blütenständen nochmals zurückzukommen sein.

Mit der Annahme, jene Solanaceen-Blütenstände, deren sämtliche Seitentriebe im reproduktiven Bereiche gleich gebaut sind, wie z.B. bei *Datura*, als ursprünglich anzusehen, stellt sich DANERT ganz entschieden in Gegensatz zu vielen anderen Forschern wie z.B. TROLL, ZIMMERMANN (1935, 1965), die die Rispe als Ausgangsform, also als ursprünglich ansehen. Auch mir scheint dies wahrscheinlicher, denn ein so exakt aufgebauter Blütenstand wie derjenige von *Datura* stellt wohl eine ähnlich abgeleitete Form dar, wie eine Blüte mit einer ganz bestimmten Zahl von Blütenorganen. Hier betrachtet man ja auch nicht jene Blüten als abgeleitet, in denen z.B. die Staubblatt- und Fruchtblattzahl hoch und variabel ist, sondern solche Blüten werden eher als Ausgangsformen (also ursprünglich) hingestellt.

Nach TROLL (1969) und WEBERLING (1965, 1972) gelten die Solanaceen als eine monotele Familie. Sicherlich besitzen sehr viele, wohl sogar der grösste Teil der Solanaceen eine Endblüte, die TROLL als das entscheidende Kriterium für die Zuordnung zum monotelten Blütenstands-Typ ansieht. Aber selbst innerhalb dieser für eindeutig monotel gehaltenen Familie kommt es wiederholt vor, dass die Endblüte fehlt, sei es regelmässig wie bei *Trecho-naetes*, *Salpichroa* sowie *Nolana paradoxa*, einer *Nolanacee*, oder sei es nur an einem Teil der Blütenstände wie z.B. bei *Atropa* oder *Solanum cf. wendlandii* Hook. sowie bei *Lycium* und *Acnistus*. Es ist nicht auszuschliessen, dass bei weiteren exakt durchgeführten Untersuchungen noch mehr endblütenlose Solanaceen-Blütenstände aufzufinden sein werden.

Eine Eigentümlichkeit von *Salpichroa organifolia* soll in diesem Zusammenhang erörtert werden. Wie schon auf Seite 22, 66 erwähnt, wechselt an den Sympodialgliedern zwischen der fünften und der sechsten Organanlage die 2/5-Spirale stets ihre Richtung. Diese Drehsinnänderung kann als etwas zufälliges aufgefasst werden, wie dies wohl für Primärachsen anderer Solanaceen oder für blüentragende Seitentriebe u.a. von *Cestrum* mit hin und wieder auftretendem Drehsinnwechsel getan wird. Doch die

Regelmässigkeit, mit der diese Drehsinnänderung bei *Salpichroa organifolia* auftritt, kann vermuten lassen, dass eventuell mehr als ein blosser Zufall dahinter stecken könnte.

Eine mögliche Interpretation ist die, dass das Organ in Position 5 als oberste Blattanlage eines Sympodialgliedes betrachtet wird, in deren Achsel-VP der ganze Abstammungsachsen-Vegetationspunkt einbezogen wird. Jedes Sympodialglied steht somit offen und die "Endblüte" stellt den Achseltrieb dieses Blattes in Position 5 dar, das aber dann als erstes Sepalum in die Blüte miteinbezogen wird. Bei dieser Interpretation machen allerdings jene Sympodialglieder niederer Ordnung, deren fünftes Blattprimordium einen VP aufweist, einige Schwierigkeiten. Der betreffende VP müsste als Beetrieb interpretiert werden, obwohl solche bei *Salpichroa* praktisch nie vorkommen. Vielleicht hängt diese Möglichkeit, einen Beispross zu bilden, in diesen Fällen aber mit der sehr frühen Anlegung des Primansprosses zusammen, in den ja - wie schon erwähnt - bei dieser Interpretation der ganze Abstammungsachsen-VP "einbezogen" wird. Es besteht somit kein klarer Unterschied mehr zwischen Monopodium und Sympodium. Ein Hinweis auf die sympodiale Verkettungsweise besteht nur noch in der Drehsinnänderung.

Bei dieser Interpretation ist der Uebergang Sympodium-Monopodium noch perfekter als dies im letzten Kapitel (Sympodium-Monopodium) dargestellt worden ist. Ferner hat sie zur Folge, dass der ganze Blütenstand von *Salpichroa organifolia* als offen betrachtet werden kann. Es liegen stets Cofloreszenzen mit einer, ganz selten (3x) mit zwei Blüten vor. Potentiell können sie auch eine dritte Blüte in ♂-Position tragen. Die Hauptfloreszenz dagegen weist mehrere potentielle Blütenstellen auf, die sich aber nie weiterentwickeln. Der Blütenstand von *Salpichroa* kann als anthokladiale, polytele Synfloreszenz aufgefasst werden wie u.a. derjenige von *Rynchoglossum* (WEBER 1978a).

Falls es sich bei den Sympodialgliedern von *Salpichroa organifolia* doch um geschlossene Glieder handeln sollte, so ist ein

Vergleich mit den Verhältnissen bei *Calceolaria scabiosifolia* (RITTERBUSCH 1971) recht interessant. Beide Blütenstände gleichen einander. Allerdings finden sich auch Unterschiede; so weicht *Calceolaria* in folgenden Merkmalen von *Salpichroa* ab: 1. dekussierte Blattstellung, 2. keine Rekauleszenz, 3. Ausbilden von Beirrieben, 4. Ausfall des einen Blattes an Sympodialgliedern höherer Ordnung, 5. keine Förderung der Vorblätter entsprechend der ihrer Achseltriebe, sondern statt dessen eine reziproke, 6. Blütenbildung schon an Sympodialgliedern niedriger Ordnung, 7. weniger eindeutig anthokladialaufgebaute Seitentriebe.

Andere *Calceolaria*-Arten weisen nach TROLL (1974) eine starke Stauchung der Hauptachse auf, und zwar wird auch die Zone der Hauptfloreszenz betroffen. Die ganze blühende Region wird von ihm als Hauptfloreszenz angesehen. RITTERBUSCH (1971) schlägt vor, dass auch *Calceolaria scabiosifolia* auf diese Weise interpretiert werden kann. Die Achseltriebe der Hauptachse müssen in diesem Falle als Partialfloreszenzen angesehen werden. Da sie aber mindestens teilweise die Hauptachse wiederholen, d.h. nicht durch eine Blüte abgeschlossen werden, können sie - so nach RITTERBUSCH - auch als Bereicherungstriebe angesehen werden. Infolge ihrer mehr oder weniger laubigen Beblätterung handelt es sich genauer um Anthokladien. In diesem Falle liegt eine Rumpfsynfloreszenz vor, da an der Hauptachse weder eine Endblüte noch eine Hauptfloreszenz auf die Bereicherungstriebe folgt. Weil nach TROLL die Scrophulariaceen durchwegs polytelgebaut sind, handelt es sich im Falle von *C. scabiosifolia* um eine polytele Rumpfsynfloreszenz.

Ist dagegen, wie für die Solanaceen angenommen, an Stelle der Hauptfloreszenz nur eine Endblüte unterdrückt, so haben wir es mit einer monotelen Rumpfsynfloreszenz zu tun. Als solche sähe wohl TROLL den Blütenstand von *Salpichroa* an, allerdings ist dies eher ungewiss, da ja über den Fortsetzungstrieben ein mehrgliederiges Achsenstück mit Blattanlagen und Achselvegetationspunkten zu finden ist, bei denen man nicht weiss, ob sie

sich zu Blüten entwickeln würden. Ebenso als monotele Rumpfsynfloreszenz würden jene endblütenlosen Pflanzen von *Atropa*, *Solanum* cf. *wendlandii* interpretiert. *Trechonaetes sativa* und *Nolana paradoxa* würde TROLL als Pflanzen mit Frühprolifikation bezeichnen, womit die Solanaceen wieder eindeutig und "einheitlich" der Familien-Gruppe mit monotelen Blütenständen zugeordnet werden könnten.

Vor allem jene Solanaceen, die rispige Blütenstände aufweisen, legen es nahe, mit dem Konzept GUENTHERS (1975) verglichen zu werden. Sowohl GUENTHER wie auch STAUFFER (1963), HEIDENHAIN (1952) u.a. legen vor allem auf die Aufblühfolge Wert. GUENTHER postuliert einen amphitelen Blütenstands-Typ, der sich einerseits durch den Besitz einer Endblüte auszeichnet, andererseits aber eine divergierende Aufblühfolge der Seitentriebe zeigt. Die Seitentriebe, deren Endblüten in akropetaler Folge aufblühen, gelten als Paräalfloreszenzen (PF), diejenigen mit basipetaler Aufblühfolge als Bereicherungstriebe (BT). Dieser Blütenstands-Typ vermittelt nach ihm zwischen dem monotelen und dem polytelen Typ.

Verschiedene Forscher, so auch TROLL (1964, S. 230) bezweifeln allerdings den Wert der Aufblühfolge als Kriterium für die Blütenstands-Einteilung, da die Aufblühfolge sehr variabel und umweltabhängig sei. DIOMAIUTO-BONNAND (1966) konnte z.B. für *Nicotiana tabacum* zeigen, dass die Aufblühfolge von der Kräftigkeit der Pflanze abhängt. Bei kräftigen Pflanzen werden unmittelbar über einer Hemmzone einige Seitentriebe in akropetaler Richtung angelegt und zunächst auch in dieser Richtung entwickelt. Hernach aber wandelt sich die Entwicklungsrichtung in eine basipetale um und in derselben Richtung blühen auch die Endblüten dieser Triebe auf. Darüber schliesst eine Zone an, deren Seitentriebe in akropetaler Richtung angelegt werden und sich auch so entwickeln. Allmählich gleicht sich ihr Entwicklungszustand aus und sie blühen mehr oder weniger gleichzeitig, aber vor denen der unteren Zone auf. An schwachen Exemplaren dagegen

verhalten sich alle Seitentriebe wie an kräftigen Pflanzen die-
jenigen unmittelbar über der Hemmzone.

Dagegen soll das Verhalten des Hauptachsenendes nach TROLL (1964) recht konstant und offenbar auch wenig umweltabhängig sein. Er schreibt auf Seite 162 (TROLL 1964) "dass bei Hungerformen die Reduktion der Organbildung unter Wahrung des Bauplans, näherhin des jeweils charakteristischen Organgefüges vonstatten geht. Es kommen somit in erster Linie die unwesentlichen Sprosse, d.h. die Pc in Wegfall. Wesentlich ist dagegen die durch die Begriffe der Mono- und Polytelie bezeichnete Gestaltung der Spitzenregion, die denn auch von dem Reduktionsprozess unter allen Umständen unberührt bleibt, wenn nicht unter extremen Hungerbedingungen die Blütenbildung überhaupt unterdrückt wird."

Im Auge hat er hier wohl vor allem die den monotelen Blütenständen eigene Endblüte. Diese Feststellung mag für gewisse Verwandtschaftskreise Gültigkeit haben. Zieht man dagegen solche Taxa heran, innerhalb derer eine Endblüte vorhanden sein kann oder nicht, so scheint auch das konstante Auftreten der Endblüte nicht so allgemeine Gültigkeit zu haben. Dies kann innerhalb von Familien wie z.B. Papaveraceen (Falls man *Fumaria* und *Corydalis* in diese einbezieht, GUENTHER 1975), innerhalb von Gattungen wie bei *Santalum* und *Thesium* (STAUFFER 1963), *Tetragonia* (HOFMANN 1973) und sogar innerhalb von Arten wie bei gewissen Vertretern der Gattung *Berberis* (STAUFFER 1963) sowie *Spinacia*, *Atriplex* (URMI-KOENIG, Diss.) beobachtet werden. Vielleicht könnte man an Arten, die nicht stets eine Endblüte aufweisen, auch zeigen, dass dies durch Umwelteinflüsse bedingt ist. Auf jeden Fall wenig mit den Tatsachen zu tun hat der Versuch TROLLs, die Endblüten von Pflanzen, die aus Verwandtschafts-Gründen keine solche aufweisen sollten, einfach als pseudoterminal abzutun (TROLL 1964, S. 25), obwohl oft nicht einmal ontogenetisch ein rudimentiertes Hauptachsenende nachweisbar ist. Ebenso wenig einleuchtend ist es andererseits, das Fehlen einer End-

blüte in Verwandtschafts-Gruppen, in denen eine solche erwartet wird, im Falle einer blindendenden Primärachse (Valerianaceen, WEBERLING 1961) einfach mit dem Begriff der monotelen Rumpfsynfloreszenz, im Falle eines Weiterwachsens dieser Primärachse (Trechonaetes, TROLL 1969, S. 252) mit dem Begriff der Prolifikation zu belegen, nur um an der scheinbaren Stabilität des Hauptachsenendes und damit der sauberen Trennung der beiden Blütenstandstypen festhalten zu können.

Die Blüten von *Cestrum parqui* und *Brunfelsia* sp. sind bis kurz vor dem Aufblühen häufig in der mittleren Region eines "Blütentriebes" am fortgeschrittensten. Sie könnten deshalb allenfalls als amphitele Blütenstände aufgefasst werden. Ebenfalls können *Juanullosa* und *Solanum* cf. *wendlandii* sowie - allerdings als stark reduzierte Formen - möglicherweise alle mit nur einem oder zwei cymösen Blütenständchen (Prä- bzw. Subfloreszenzen) unter der Endblüte hier eingereiht werden. *Solanum* cf. *wendlandii*, *Juanullosa aurantiaca* sowie jene mit einer wickeligen Prä- bzw. Subfloreszenz besäßen genau genommen anthokladiale Blütenstände des amphitelen Typs; sie stünden typologisch den anthokladialpolytel gestalteten Synfloreszenzen von *Rhynchosyris* u.a. (WEBER 1978a) recht nahe.

Calceolaria chelidonioides besitzt nach TROLL (1966) meist eine HF (Hauptfloreszenz) aus nur einem Knoten. Die beiden Achseltriebe dieses Knotens - sie müssen als Partialfloreszenzen (PF) angesehen werden - sind nach TROLL im Vergleich zu anderen Arten kräftiger entwickelt, weisen frondose Vorblätter und lange Hypopodien auf, wodurch sie sich äusserlich den Pc annähern. Auch die von RITTERBUSCH (1971) untersuchte *Calceolaria scabiosifolia* weist Seitentriebe auf, die eventuell als Uebergangsformen zwischen Pc und PF gedeutet werden können, da sie z.T. in einer Endblüte mit Vorblüte enden, z.T. aber auch nicht. *Penstemon barbatus* zeigt nach WEBER (1973) Pc, deren ersten drei Blätter (α, β, γ) wie an PF auf gleicher Höhe sitzen, wodurch diese Parakladien ein Merkmal der PF aufweisen. (*Penstemon* ist eine

Scrophulariaceen-Art, die an ihren PF Vorblüten aufweist. Diese sitzen stets mehr oder weniger auf gleicher Höhe wie die Dichasialäste.) Auch die Verhältnisse bei *Sinningia speciosa*, einer Gesneriacee, könnten Zweifel an der Unterscheidung zwischen PF und Pc aufkommen lassen, scheinen beide doch ähnlich gebaut zu sein. Allerdings werden sie durch das Vorhandensein oder Nicht-Vorhandensein einer sie abschliessenden Blüte, also dem nach TROLL wichtigen Unterscheidungskriterium, klar voneinander geschieden.

Diese soeben beschriebenen Verhältnisse bei Scrophulariaceen und Gesneriaceen lassen ein exaktes Unterscheiden von Pc und PF nicht immer als eindeutig erscheinen. In diesem Zusammenhang ist es vielleicht interessant, auf das Blütenstandskonzept von MARESQUELLE (1971) und SELL (1976) einzugehen.

Razemisierung, Homogenisierung und "Enthauptung" sind nach SELL (1976) drei Prozesse, welche bei der Infloreszenz-Phylogenie eine fundamentale Rolle spielen und sich wiederholt abspielen können. SELLS Vorstellungen stimmen recht gut mit jenen MARESQUELLS überein; dieser erwähnt allerdings den Prozess der Homogenisierung nicht.

Es soll nun versucht werden, dieses Konzept auf die Solanaeen - vor allem solche mit Prä- bzw. Subfloreszenzen im Sinne TROLLs (1969) - sowie auf die Scrophulariaceen und Gesneriaceen mit Vorblüten anzuwenden.

WEBER (1973, 1978b) betrachtet die paarblütigen Partialfloreszenzen der Scrophulariaceen und Gesneriaceen als aus "Infloreszenzkonfiguration respiger Organisation" hergeleitet. Wohl ähnlicher Auffassung sind DUBUC-LEBREUX ET VIETH (1976). Sie sprechen zwar fälschlicherweise von Vorderblüten oder "fleur accessoire" (=Beitriebe), doch ihre Fig. 7 und 8, in denen die paarblütige oder auch einblütige Infloreszenz von *Streptocarpus rexii* aus einem Thyrsus abgeleitet dargestellt wird, legen den Schluss nahe, dass sie mit Vorderblüte oder "fleur accessoire" Vorblüte meinen.

Im Gegensatz zu den Solanaceen steht bei diesen beiden Familien in der Regel nur eine Blüte anstelle eines Wickels oder sogar mehrerer cymös gebauter Partialinfloreszenzen. IRMSCHER (1960) konnte zwar an Saintpaulia-Blütenständen beobachten, dass auch eine Vorblüte ihrerseits Träger einer weiteren Vorblüte war, und in einem Fall trat sogar noch eine weitere 3. Grades auf. Allerdings sind die zusätzlichen Vorblüten nicht wickelig angeordnet wie bei Solanaceen, sondern sichelig. Das bedeutet, dass die beiden Vorblätter samt ihren Achsel-Vegetationspunkten unterdrückt sind. Ähnliches kann auch bei gewissen Solanaceen erfolgen, allerdings wird nur das α -Vorblatt mit Achsel-Vegetationspunkt unterdrückt.

Als Ausgangsform eines Solanaceen-Blütenstandes mit Sub- bzw. Präfloreszenz sowie eines Scrophulariaceen- und Gesneriaceen-Blütenstandes mit Vorblüten kann ein rispiger Blütenstand (TROLL 1964, S. 46, Abb. 35) mit divergierender Aufblühfolge der Endblüten I. Ordnung, also ein amphiteler Blütenstand (GUENTHER 1975), wie er etwa innerhalb der Gattung Cestrum vorkommen kann, angenommen werden (Fig. 683). Die Hauptfloreszenz HF und die Cofloreszenzen CF dieses amphitelen Blütenstandes werden im Falle der Scrophulariaceen und Gesneriaceen auf die Endblüte und eine Vorblüte oder auf eine Prä- bzw. Subfloreszenz im Falle der Solanaceen reduziert, bzw. auf die Endblüte allein, wenn keine Vorblüten bzw. Teilblütenständchen vorliegen (Fig. 684). Also es tritt eine Reduktion ein, wie sie DUBUC-LEBREUX ET VIETH (1976) sowie WEBER (1973, 1978b) für die Gesneriaceen in Betracht ziehen. Ob in den Fällen ohne Vorblüte bzw. Teilblütenständchen der Weg über ein Vorblüten- bzw. Prä- oder Subfloreszenz-Stadium führt oder nicht, soll hier nicht erörtert werden. Man vergleiche dazu Angaben bei WEBER (1978b, S. 366).

Bis hierher kann die Entwicklung von Solanaceen-, Scrophulariaceen- und Gesneriaceen-Blütenständen ähnlich verlaufen sein. In der Folge aber werden bei Gesneriaceen und Scrophulariaceen die "neuen"Rispen in eine "neue" Hauptfloreszenz und eine "neue" Bereicherungszone differenziert (Razemisierung), die Seitentriebe

in der "neuen" HF sowie den "neuen" CF werden einander ähnlich (Homogenisierung) und Endblüte samt Vorblüte am Primärachsenende sowie an den Enden der "neuen" Bereicherungstriebe werden unterdrückt (Trunkation). Durch diese drei Prozesse des SELLSchen Konzepts entstehen offene (polytele) Blütenstände im Sinne TROLLs, wie sie etwa bei *Saintpaulia ionantha* oder *Streptocarpus caulescens* zu beobachten sind (Fig. 685). Die paarblütigen, cymös gebauten homogenisierten Seitentriebe bilden die "neuen" HF und werden als PF angesprochen. Bei den auf sie basalwärts folgenden, offenen Trieben, welche die Primärachse mehr oder weniger wiederholen, handelt es sich um Bereicherungstriebe mit "neuen" CF.

Eine etwas andere Entwicklung schlagen die Solanaceen ein. Hier werden oft die obersten Seitentriebe I. Ordnung, welche unmittelbar unter der reduzierten HF (aus E und Sub- bzw. Prä-floreszenz bestehend) sitzen und Partialfloreszenzen der Scrophulariaceen und Gesneriaceen vergleichbar sind, stark gefördert (Akrotonie). Auch innerhalb dieser Seitentriebe herrscht Akrotonie. Zudem verzweigen sie sich oft hochgradig, d.h. es treten Seitentriebe I. bis N. Ordnung auf, was auch an Partialfloreszenzen von Gesneriaceen und Scrophulariaceen - allerdings eher seltener - beobachtet werden kann. Weiter werden bei den Solanaceen die Tragblätter innerhalb dieser Seitenzweige I. Ordnung fast stets laubig ausgebildet.

Bei Solanaceen sind praktisch alle Vertreter (noch?) ohne "neue" HF und CF. Ansätze zur Homogenisierung, eher selten Trunkation und sehr selten wohl Razemisierung - die drei Schritte, welche zur Heranbildung neuer HF und CF nötig sind - können zwar wahrgenommen werden.

Als eine Art Homogenisierung kann die akrotone Förderung an allen Seitentrieben I. Ordnung der Primärachse angesehen werden. Die Blattzahl an diesen Seitentrieben ist aber nicht konstant, sondern nimmt von oben nach unten - entsprechend des rispigen Grundmusters - zu. Dies gilt wohl für *Atropa belladonna* (Fig.

686), *Browallia viscosa* (Fig. 687a), *Schizanthus pinnatus* (Fig. 687c), *Nierembergia frutescens* (Fig. 688), *Petunia parviflora* (Fig. 689), *Physalis ixocarpa* (Fig. 690a), *Salpichroa origanifolia* (Fig. 690b), *Saracha jaltomata* (Fig. 690c), *Solanum luteum* (Fig. 690d), *Nolana paradoxa* (Fig. 691), *Juanullosa*. Auch die Seitentriebe II. bis N. Ordnung innerhalb dieser Triebe I. Ordnung verhalten sich bei *Atropa*, *Petunia*, *Nierembergia* und *Juanullosa* in ihrem Bau noch recht variabel. Als weiterer Schritt in Richtung auf eine vollkommenere Homogenisierung kann der mehr oder weniger identische Bau aller Triebe innerhalb der Seitenachsen I. Ordnung - ausgenommen natürlich die Subfloreszenzen - angesehen werden. Dies ist bei *Physalis*, *Saracha*, *Solanum* (Fig. 690a,c,d) sowie mehr oder weniger einheitlich bei *Nicandra*, *Schizanthus*, *Browallia* (Fig. 687), *Iochroma* (Fig. 692) so verwirklicht. Eine wirklich vollkommene Homogenisierung liegt erst dann vor, wenn alle Seitentriebe I. Ordnung eines bestimmten Abschnittes der Primärachse oder der ganzen Primärachse eine gleiche Anzahl Knoten bzw. Blätter aufweisen, wie dies etwa bei *Trechonaetes sativa* der Fall ist (Fig. 693).

Auch die Endblüte kann bei Solanaceen ausfallen (Tunkation), so z.B. bei *Salpichroa* (weitere Beispiele vgl. Seite 185). *Salpichroa* erweist sich dadurch als schon ziemlich abgeleitete Art. Bei ihr spielt sich der Ausfall der ursprünglichen HF im Sinne GUENTHERS (1975) eventuell gerade ab. Das reduzierte Primärachsenende sowie die reduzierten Enden der Sympodialglieder können als Ueberrest eben dieser HF bzw. CF angesehen werden.

Bei *Trechonaetes* ist neben Trunkation und vollkommener Homogenisierung auch eine Razemisierung zu beobachten. Ihr Blütenstand ist dadurch wohl unter den Solanaceen am abgeleitetsten und durchaus mit Verhältnissen u.a. bei *Saintpaulia ionantha* vergleichbar, zumal auch hier die Primärachse gestaucht ist. Die ganze Pflanze könnte als HF angesprochen werden. Ihre PF sind allerdings im Gegensatz zu den ähnlich aufgebauten PF der Gesneriaceen anthokladienartig gestaltet und hochgradig verzweigt.

Wendet man SELLS Blütenstandskonzept auf Scrophulariaceen, Gesneriaceen und Solanaceen an, so können die häufig anthokladienartig aufgebauten Seitentriebe I. Ordnung der Solanaceen mit jenen der HF bei Gesneriaceen und Scrophulariaceen gleichgesetzt werden. Sie erweisen sich bei Solanaceen, wie oben dargelegt, als recht variabel - auch hinsichtlich der Sub- bzw. Präfloreszenzen, die den Vorblüten bei Scrophulariaceen und Gesneriaceen gleichwertig sind. Die meisten Solanaceen-Blütenstände können im allgemeinen als relativ wenig abgeleitet, diejenigen von Scrophulariaceen und Gesneriaceen dagegen als sehr abgeleitet angesehen werden. Natürlich gibt es auch innerhalb der Familien eine grosse Manigfaltigkeit; man vergleiche die darüber bestehenden Arbeiten (u.a. WEBER 1972, 1973, 1975a, 1975b, 1976b, 1976c, 1977, 1978a, 1978b über Gesneriaceen; TROLL & HARTL 1955, HAMANN 1958, 1960, HARTL 1965-1974, CHUANG & HECKARD 1976 über Scrophulariaceen).

Auch innerhalb der eindeutig als polytel geltenden Gesneriaceen gibt es wohl Arten, die vielleicht nicht diesem Blütenstandstyp zugeordnet werden müssen, z.B. Epithema. Man kann nämlich die von Weber (1976) in Fig. 9a mit T_1 bezeichnete Blüte als die Endblüte der Primärachse ansehen. Die V_1 -Blüte stellt dann ihre Vorblüte (V) dar und sitzt an der Stelle, wo an der Primärachse das geförderte Blatt des nächsten Blattwirtels zu suchen wäre (vgl. Fig. 694). Dieses Blatt ist aber offenbar unterdrückt. Die Förderung dieses Sektors kommt nur in der Ausbildung einer Blüte - eben dieser Vorblüte - zum Ausdruck. Im geminderten Sektor ist nichts vorhanden. Die übrigen Blüten gehören einem Wickel mit doppelblütigen Gliedern an. Das Blatt B_6 stellt das Tragblatt dieses Wickels oder besser das Tragblatt des ersten Wickelgliedes dar, genau gleich wie dies WEBER für seine Interpretation beschreibt. Meine Interpretation ist nach WEBER aber "aus vergleichenden Gründen auszuschliessen, denn die Infloreszenzen der Gesneriaceen und verwandter Familien sind grundsätzlich polytel (vgl. TROLL 1964) organisiert". Nach WEBER endet

die Hauptachse blind. Wie er in einer Fussnote festhält, ist allerdings von diesem Ende am Objekt nichts mehr zu sehen. Bevor aber nicht eindeutig abgeklärt worden ist, wie sich das Primärachsenende wirklich verhält, sollte man sich vielleicht mindestens bei dieser Art besser nicht auf den polytelen Typ festlegen.

3.3. Ontogenese

Ontogenetische Untersuchungen an Blüten einzelner Solanaceen-Arten liegen von PAYER (1857), SCHUMANN (1890), BELA (1907), YONG (1923), COOPER (1927), WARNER (1933), COCHRAN (1938), URQUHART (1943), SWAHNEY & GREYSON (1972), SATTTLER (1973), MUNTING (1974) und MAIR (1977) vor. Dabei wurde oft besonders Gewicht auf die Ausgliederungsfolge der einzelnen Teile einer Organkategorie sowie auf die Ausgliederung des Gynöceums, besonders der Plazenta,gelegt.

In einer 2/5-Spirale werden die Sepalen nach PAYER (1857) bei *Nicotiana rustica*, nach SCHUMANN (1890) bei *Datura* und *Atropa* (u.a.), nach MAIR (1977) bei *Schizanthus pinnatus*, nach SATTTLER (1973) bei *Solanum dulcamera* und nach SAWHNEY & GREYSON (1972) bei *Lycopersicon* angelegt. Dagegen sollen bei *Schizanthus*, nachdem S_1 ausgegliedert worden ist, die übrigen vier Sepalen nach SCHUMANN (1890) alle mehr oder weniger gleichzeitig erscheinen. Ein marginaler Wall entsteht nach YONG (1923) bei der Kartoffelblüte gleichzeitig mit dem Erscheinen der Kelchwülstchen. Aehnlicher Auffassung ist WARNER (1933) für *Lycopersicon*; allerdings sollen hier die Kelchanlagen erst nach dem Ausgliedern des Ringwalles ("blunt ridge") auf diesem entstehen. Schliesslich vertritt COOPER (1927) die Meinung, die Kelchanlagen von *Lycopersicon* entstünden in einer 1/5-Spirale ("one after another, passing around the protuberance").

Auch für die Kron- und Staubblätter gehen die Meinungen auseinander. PAYER (1857) und SCHUMANN (1890) sind der Auffassung, dass sie simultan angelegt würden (ausgenommen *Schizanthus*). MUNTING (1974) vertritt für *Capsicum annuum* die Ansicht, dass sie nicht gleichzeitig, sondern sukzessive angelegt würden und SATTTLER (1973) schreibt, sie erschienen "successively but with a minute plastochron which approaches simultaneity". Bei *Lycopersicon* werden die Petalen und Staubblätter nach COOPER (1927) in derselben kontinuierlichen Weise wie die

Sepalen ausgegliedert, nach SAWHNEY & GREYSON (1972) die Petalen in einer 2/5-Spirale.

Die beiden Karpelle von *Solanum dulcamera* werden gemäss SATTLEERS (1973) Angaben simultan ausgegliedert. Noch bevor die gemeinsame Trennwand (synascidiate Zone) erscheint, sollen die Septen (symplicate Zone) entstehen. Dagegen sind wohl WARNER (1933) für *Lycopersicon* und YONG (1923) für die Kartoffel der Meinung, dass sich diese Zonen gerade in umgekehrter Reihenfolge bemerkbar machen.

Werden alle von mir untersuchten Arten berücksichtigt, so können die meisten der oben erwähnten Beobachtungen - allerdings in sehr unterschiedlicher Häufigkeit - bestätigt werden, ausser derjenigen COOPERS (1927), wonach die Kelchblätter in einer kontinuierlichen Spirale angelegt werden sollen. Vielmehr werden häufig die Kelchblätter mehr oder weniger eindeutig in einer 2/5-Spirale ausgegliedert. Abweichungen - vor allem bei den Sepalen 2 bis 4 (bis 5) können allerdings vorkommen, was dann mit SCHUMANNs (1890) Beobachtung an *Schizanthus* mehr oder weniger übereinstimmt. Die Kelchausgliederung u.a. bei *Nicandra*, *Juanullosa* und *Hyoscyamus* zeigt, dass auch die Feststellung YONGs (1923) und WARNERS (1933) zutreffen kann.

Nicht genau gleichzeitig - z.T. in einer 2/5-Spirale, z.T. auch in anderer Reihenfolge (vgl. Seite 78, 80) - werden die Kron- und die Staubblätter bei verschiedenen Arten ausgegliedert, was mit den Angaben SATTLEERS (1973), SAWHNEY & GREYSON (1972) sowie COOPERS (1927) übereinstimmt. Doch auch das simultane Erscheinen, wie dies von PAYER (1857) und SCHUMANN (1890) angegeben wird, kann wohl zutreffen.

Das unterschiedliche Verhalten in der Gynöceum-Ontogenese, wie es einerseits SATTLER (1973) und andererseits YONG (1923) und WARNER (1933) darstellen, stimmt wohl mehr oder weniger mit dem Verhalten von *Nierembergia frutescens* u.a. auf der einen Seite und mit jenem von *Solanum luteum* u.a. auf der anderen Seite überein.

SATINA & BLAKESLEE (1940, 1941, 1943, 1944, 1945) legten bei ihren Untersuchungen an Periklinalchimären von *Datura stramonium* vor allem Gewicht auf die ersten periklinen Teilungen im dreischichtigen VP. Die Laubblätter, Sepalen und Petalen sollen nach ihren Beobachtungen durch Teilungen in der L_2 (2. Schicht), die Staubblätter, Karpellwände, Septen, Plazenten und Samenanlagen hingegen wie Seitensprossanlagen in der L_3 angelegt werden. Demzufolge sollen Petalen und Sepalen als blattartige, die übrigen aber eher als achsenartige Organe angesehen werden. Dagegen konnten VERZÁR-PETRI & BARANYAI-SZENTPÉTERY (1960) an *Datura stramonium* offenbar sowohl während der Ausgliederung der Karpelldorsalteile als auch der Ventralteile (Septen oder Plazenta) perikline Teilungen in L_2 der betreffenden Sektoren beobachten.

Auch bei praktisch allen von mir untersuchten Arten können innerhalb der gleichen Blüte in den jungen Staubblattprimordien z.T. perikline Teilungen in L_2 gefunden werden, z.T. aber auch nicht. Somit entstehen die einen wie Blätter, die anderen aber wie Achsen. Auch die Karpellaussenwände zeigen bei allen untersuchten Arten (ausgenommen *Juanullosa* und *Nolana*), im Gegensatz zu der von SATINA & BLAKESLEE untersuchten *Datura stramonium*, vor oder kurz nach der Vorwölbung perikline Teilungen in L_2 . Das gleiche gilt für die Septen bzw. Plazenten, allerdings mit der Einschränkung, dass das Aufteilen der L_2 bei einem Teil der Arten erst recht spät erfolgt. Was die Samenanlagen betrifft, kann zwar, vor allem bei *Nierembergia* sehr deutlich, weniger deutlich und seltener auch bei anderen Arten, beobachtet werden, wie die kurzen Vorwölbungen, die künftigen Samenanlagen, perikline Teilungen in den Zellen unter den beiden Aussenschichten aufweisen. Diese Samenanlagen-Höcker gleichen in ihrem Zellbild Vegetationspunkten. Diese sich periklin aufteilenden Zellen der Samenanlagen sind aber ihrerseits, mindestens im oberen Teil der Plazenta, Derivate der Subepidermis. Daneben gibt es viele weitere Samenanlagen-Vorwölbungen mit Teilungen in L_2 . Also

auch die Samenanlagen entstehen nicht einheitlich in der Art von Blättern oder von Achsen, wie dies auch für die Staubblätter gilt.

Dieses unterschiedliche Verhalten könnte als Hinweis für die intermediäre Stellung dieser Organe gelten (SATTLER 1966, 1971, 1974), sofern man darin überhaupt ein Kriterium für Phylome oder Kaulome sehen will, was doch eher zu bezweifeln ist.

Die Blattwülstchen (Sepalen, Petalen, Staubblätter, Fruchtblätter) ohne perikline Teilungen zeigen, dass Gestaltbildung auch ohne Teilungen, also nur durch Zellvergrößerungen erfolgen kann, wie dies HABER (1962) und HABER & FOARD (1963) z.B. an jungen Blättchen von bestrahlten Weizenkeimlingen zeigen konnten.

Vegetationspunkte im vegetativen Bereiche sind nach HAGEMANN (1970) und anderen Autoren häufig zonierte, d.h. sie weisen ein Initialfeld und ein Flanken-Meristem auf. Das Initialfeld, am Scheitel des VP gelegen, zeichnet sich durch den Besitz von weniger teilungsaktiven und weniger stark angefärbten Zellen aus, das Flankenmeristem dagegen hebt sich durch mitosenreiches kleinzelliges, stark anfärbbares Gewebe ab, das bei gewissen Pflanzen nicht den ganzen VP-Scheitel ringförmig umgibt, sondern dessen Bildung jeweils einer Blattausgliederung vorausgeht. In der Bildung solcher teilungsaktiver Flankenmeristemherde sieht HAGEMANN (1970) dann auch schon den Beginn der Blattbildung. Der Ausgliederungsprozess setzt darauf mit periklinen Teilungen in der L_2 ein.

Wie im beschriebenen Teil (Seite 70) schon ausgeführt wurde, kann an den VP der untersuchten Solanaceen-Blüten, mindestens mit der angewendeten Färbung, keine Zonierung beobachtet werden. Es kann daher nicht der Beginn der Blattbildung, sondern nur der Ausgliederung auf Grund von periklinen Teilungen in der L_2 oder auf Grund der Wulstbildung beobachtet werden. Man muss sich aber stets im klaren sein, dass das zuerst ausgegliederte Organ nicht das erst-angelegte sein muss. Angaben über die Rei-

henfolge des Erscheinens von Blütenorganen sind daher im allgemeinen mit Vorsicht aufzunehmen.

SATTLER (1977, 1978) schlägt an Stelle des "Fusionskonzepts" mit den beiden Prozessen der postgenitalen und kongenitalen Verwachsung das "Kontinuitäts-Konzept" vor. Drei Prozesse führen zur Kontinuität von Organen, nämlich die Oberflächenverwachsung, das interprimordiale Wachstum und die Heterotopie. Die Oberflächenverwachsung ist identisch mit der postgenitalen Verwachsung. Unter interprimordialem Wachstum versteht er Meristeminkorporation und -fusion im Sinne HAGEMANNs (1970) sowie in situ-Entstehung gemeinsamer Meristeme. In einer Abbildung zeichnet er 9 Möglichkeiten von interprimordialem Wachstum auf (Abb. 2, SATTLER 1977). Alle 9 Möglichkeiten (Fig. 695) stellen einfach Spezial- oder Extremfälle in einem Kontinuum dar; denn alle können nach ihm durch Zwischenformen miteinander verbunden sein. Unter Heterotopie versteht er die Aenderung der Lage eines Organes, und zwar wird das Organ schon in der "neuen Lage" angelegt (SATTLER 1975).

Als Beispiel des interprimordialen Wachstums führt er die Kronröhren-Entstehung bei *Solanum dulcamara* an; er schreibt: "Die Randmeristeme benachbarter Primordien dehnen sich an der Basis aus und fusionieren an der Basis der Rückenseite der Staubblätter" (SATTLER 1977, S. 30). Hier manifestiert sich das interprimordiale Wachstum - oder kongenitale Verwachsung im traditionellen Sinn, wie SATTLER sagt - durch Meristeminkorporation und -fusion.

Das Abkanten in den Interpetalen-Sektoren, welches bei vielen hier untersuchten Arten zu beobachten ist, nachdem die Petalen kurz vorher ebenfalls durch Abkanten des VP erschienen sind, und nun kontinuierlich sich weiter heben, kann als interprimordiales Wachstum (kongenitale Verwachsung) angesehen werden. Allerdings ist der ganze Vegetationskegel noch etwa gleich vollmeristematisch wie die Petalenanlagen selbst. Es handelt sich demzufolge wohl um Beispiele von Meristemfusion vollmeristema-

tischer Primordien (Fig. 695). Durch dieses Wachstum wird die Kron-Staubblatttröhre ausgegliedert.

Aehnlich kann sich auch *Juanulloa* verhalten. Doch gibt es daneben auch Blüten, in denen die Petalen-Höcker gleichzeitig mit oder sogar erst nach einer Ringwallbildung entstehen. Dies wäre ein Beispiel für Uebergänge zwischen verschiedenen Varianten interprimordialen Wachstums innerhalb einer Art, und zwar von der Meristemfusion vollmeristematischer Primordien über kontinuierliches Wachstum zwischen Primordien bis zum Grenzfall, bei dem "das interprimordiale Wachstum sich dem Wert des primordialen annähert und (zunächst) keine ursprünglichen Primordien mehr erkennen lässt" (Fig. 695, Pfeile b, a, a'). Ähnliche Fälle können auch bei *Nicandra* während der Staubblatt-Ausgliederung beobachtet werden. Auch die Meristempflöcke sowie die Ringwölbungsbildungen während der Ausgliederung des ersten z.T. auch zweiten Kelchblattes bei *Nicandra*, *Juanulloa* und *Jaborosa* bzw. *Hyoscyamus* u.a., können hier eingereiht werden und stellen möglicherweise den Beginn der Kelchröhrenausgliederung dar.

Bei den meisten von mir untersuchten Arten spielen sich bei der Kronröhrenentstehung wohl die gleichen Vorgänge ab, wie SATTLER (1977) dies für *Solanum dulcamara* beschreibt. Nur *Schizanthus* weicht insofern etwas davon ab, als die Kronröhre an der Basis der fertilen Staubblätter erst entsteht, wenn deren Filamente schon nicht mehr vollmeristematisch sind. Weitere Abweichungen kommen in jenen Blüten vor, wo die Staubblätter nicht ganz an der Peripherie, d.h. nicht ganz auf der Vegetationskegelkante angelegt werden, sondern etwas gegen das Zentrum verschoben (vgl. Seite 81). Die Kronröhre liegt hier also schon von der Abkantung des Vegetationskegels zur Zeit der Petalen-Ausgliederung an vor, ohne neu erfolgende Randmeristeminkorporation und -Fusion.

Später wird der ganze Gewebekomplex unter den Kron- und Staubblättern - bei *Juanulloa* und *Jaborosa* sind andeutungs-

weise auch die Kelchblätter mit einbezogen - gemeinsam gehoben. Hier liegt wohl das Beispiel des in situ- oder eventuell de-novo-Entstehens eines gemeinsamen interkalaren Meristems (Fig. 695, Pfeile f,g) vor, wobei zwar das Gewebe kaum meristematisch ist.

Dass bei der Kelch- und Kron/Staubblattröhrenbildung wohl nicht nur Randmeristeme eine Rolle spielen, legen einerseits jene Beispiel nahe, wo die untersten Kronzipfel-Seitenbündel in älteren Stadien nicht mehr, wie in jungen, im Blütenboden, sondern z.T. weit oben in der Kron-Staubblattröhre ans Mittelbündel anschliessen, sowie andererseits die im unteren Drittel des *Physalis*-Kelches senkrecht verlaufenden 15 Seitenbündel. Es können zwar kaum eigentliche Meristeme - in diesen Fällen müsste es sich um Basalmeristeme handeln - beobachtet werden.

Interessant ist vor allem die Anlegung der Staubblätter bei *Juanulloa*, sowie die Karpellausgliederung bei Arten mit VP-Gruben. Sowohl die Staubblätter wie auch die Fruchtblätter entstehen in diesen Fällen an niederen bis sehr niederen Ringwülsten, also nicht mehr eindeutig an ihrer ursprünglichen Lage. Damit ist eine Heterotopie im Sinne SATTLERS eingetreten. Doch ist zu erwähnen, dass innerhalb der gleichen Art Blüten auftreten, deren Karpelle am "ursprünglichen" Ort, d.h. auf dem flachen oder sogar schwach vorgewölbten VP entstehen, sowie solche, bei denen sich die Ringwölbung gerade während der Karpell-Ausgliederung abzuheben beginnt. Auch die Staubblatt-Ausgliederung bei *Juanulloa* ist wohl nicht grundsätzlich verschieden von jener bei Arten mit "nur" abgekanteten Vegetationskegeln anstelle von Ringwällen bei *Juanulloa*; denn Ringwall und Abkantung sind wohl vergleichbare Erscheinungen. Dies bedeutet, dass hier Uebergänge zwischen interprimordialem Wachstum und Heterotopie vorliegen.

Es fragt sich daher, ob SATTLERS (1975, 1977) Ansicht, Heterotopie habe nichts mit kongenitaler Verwachsung zu tun, berechtigt ist und ob es sinnvoll ist, Heterotopie als gesonderten

Prozess im Kontinuitäts-Konzept beizubehalten. Ueberdies scheint mir SATTLERs Konzept nicht viel Neues zu bringen. Man könnte wohl ebenso gut weiterhin von postgenitaler und kongenitaler Verwachsung sprechen; denn wohl die meisten Beispiele interprimordialen Wachstums sowie Heterotopie, die - wie wir gesehen haben - eventuell bloss einen Extremfall kongenitaler Verwachsung darstellt, sind wohl früher schon unter dem Begriff kongenitaler Verwachsung mehr oder weniger so verstanden worden, wenn auch nie eine so umfassende Aufzählung der "Verwachsungsmöglichkeiten" gegeben worden ist. Die Terminologie hat aber insofern eine gewisse Berechtigung, als der etwas missverständliche und oftmals missverstandene Begriff der "Verwachsung" vermieden wird, wo es sich tatsächlich nur um ein gemeinsames Wachsen handelt.

Nach HAGEMANN (1970) bewirkt die Polarität der Mutterachse eine primär verschiedene Ober- und Unterseite der Blattanlagen. "Das Blatt ist also dank der Lage seines Bildungsortes von vorneherein ein dorsiventrales Organ". Er kann deshalb nicht verstehen, "wenn in neuerer Zeit immer wieder von einzelnen Autoren die ersten Blattentwicklungsstadien als radiärsymmetrische Höcker beschrieben werden". Tatsache aber ist, dass oft auch Kelch- und Kronblattanlagen sowie praktisch stets alle Staubblattanlagen als radiärsymmetrische (VP artige) vollmeristematische Höcker auftreten. Der Erscheinungsform nach sind sie also noch nicht in Ober- und Unterseite differenziert, möglicherweise handelt es sich noch um "afaziale" Gebilde, die erst in der weiteren Entwicklung tatsächlich bifazial werden, d.h. Ränder ausbilden. Es könnte sein, dass der bifaziale Teil unter diesen afazialen Höckern aus dem Blütenboden nachgeschoben wird, sind doch die Kelch- und Kronblattzipfel kurz vor der Anthese bei gewissen Arten meist auf kurzer Distanz mehr oder weniger radiärsymmetrisch.

Die Form der transversal abgeflachten Vegetationspunkte in den Achseln von Tragblättern ist möglicherweise durch den zur

Verfügung stehenden Raum bedingt. Aehnliches könnte zum mindesten für die Petalen auch angenommen werden, entstehen sie doch an jenen Stellen, wo die dünneren Randpartien der Sepalen im Vergleich zu den Mittelrippen-Partien mehr Raum frei lassen.

3.4. Kelch- und Kronblätter

Ueber die Herkunft der Petalen werden verschiedene Ansichten vertreten. HIEPKO (1965) gibt darüber eine recht gute Uebersicht.

Unter anderen vertritt BAUM (1950) die Meinung, dass auf Grund der Lokalisation unifazialer Strukturen die Kelchblätter mit oft dorsaler, nicht terminaler, unifazialer Spitze Unterblattnatur, die Kronblätter mit z.T. unifazialen Nagel Oberblattnatur besäßen. Weiter schreibt sie wörtlich: "Durch den Nachweis, dass die Kronblätter in bezug auf die Lokalisation ihrer unifazialen Strukturen von den Kelchblättern grundsätzlich verschieden sind, mit den Staubblättern und Karpellen aber typisch übereinstimmen, kann die umstrittene Entstehung der Kronblätter aus den Staubblättern als erwiesen betrachtet werden."

Auch Solanaceen Kelch- und Kronblätter können sehr kurze, rundliche, allerdings genau terminal- und nichtdorsal sitzende "Spitzchen" besitzen, die aber praktisch stets ohne Leitgewebe sind oder - falls solches doch einmal auftritt - fehlt ihm in diesem Bereiche das Phloem.

Die im Stapet seitlich der Filamentbasen auftretenden Wülste oder sogar Zipfelchen bei einigen Solanaceen-Arten sind möglicherweise mit Anhängseln des Stapets bei manchen Hydrophyllaceen, Primulaceen u.a. zu vergleichen. Ob aber darin Blattlappen zu vermuten sind, "die an ihrem Auswachsen zu diplophyllen oder peltaten Bildungen durch die basale Verwachsung der Kronblätter sozusagen verhindert werden" wie BAUM schreibt, scheint mir angesichts ihrer Ontogenese (vgl. S.137) nicht sehr einleuchtend zu sein.

Die Leitbündelanordnung in jungen Kelch- und Kronblättern ist sehr ähnlich und entspricht oft mehr oder weniger einer Fieder-nervatur, ganz ähnlich wie sie auch in den Laubblättern zu beobachten ist (INAMDAR & MURTHY 1978). Auch in weiteren Merkmalen stimmen Kelch- und Kronblätter mehr oder weniger gut miteinander

überein:

- Nicht gleichzeitiges Anlegen der Kelch- bzw. Kronblätter
- In der Spitze beginnende Randdifferenzierung (Abweichungen bei den Petalen kommen vor)
- Randdicke (ungefähr gleiche Anzahl Mesophyllzellen in jungen Anlagen)
- Aufteilen der Epidermis, vor allem in den Randpartien der Buchten
- Anfängliche Gestalt (Längen-Breiten-Verhältnis, Umriss)
- Deckungsweise (Variabilität der Deckungsweise)
- Leitbündelanlegung und -differenzierung
- Anatomie der Leitbündel
- Auftreten von Spaltöffnungen (solche treten zwar auch an den Staubblättern sowie bei *Atropa* und *Juanulloa* auf der Innenseite der Karpellwände auf)

Einzelne dieser Merkmale verändern sich zwar im Laufe der Entwicklung, wohl vorwiegend im Zusammenhang intensiven Randwachstums bei den Petalen, etwas. (Mit Randwachstum ist hier nicht ein Randinitiale-Wachstum, sondern ein marginal-submarginales Wachstum gemeint.) So werden die Kronzipfel bei vielen Arten wieder breiter als lang, da vor allem in den Buchten ein sehr intensives Rand- und wohl auch interkalares Wachstum einsetzt. Zudem kann das Randwachstum auch über die Spitze hinweg erfolgen. Dieses randliche Wachsen bewirkt möglicherweise, dass im Kronsaum parallele Gabelnervatur sowie gegen die Ränder hin gestreckte Nervenmaschen zu beobachten sind. Auch die Deckungsweise kann dadurch komplizierter werden.

Ausserdem treten in den Petalen - im Gegensatz zu den Sepalen einiger Arten - keine Kommissuralbündel auf, und es sind auch nie Seitenbündel zu beobachten, die selbständig an die Stele Anschluss finden. Ferner sind die Sepalen - ausgenommen etwa *Juanulloa aurantiaca* - nicht korollenartig gefärbt und weisen auf dem Zipfelsaum keine papillenartige Epidermiszellen auf.

Die doch recht grosse Ähnlichkeit der Sepalen mit den Petalen lässt vermuten, dass es sich bei den Solanaceen um eine

ähnliche Blütenhülle handelt wie sie von HIEPKO (1965) für Magnoliales beschrieben wurde, nämlich um eine solche mit Hochblattcharakter. Die Krone gewisser Solanaceen kann vielleicht mit dem farbigen Perianth von *Mirabilis jalapa* verglichen werden (ROHWEDER & HUBER 1974).

3.5. Staubblätter

Nach GOEBEL (1923) und TROLL (1932) u.a. handelt es sich bei dorsifixen Staubblättern um epipeltate, bei ventrifixen um hypopeltate. Demgegenüber vertreten BAUM & LEINFELLNER 1953 die Auffassung, dass alle Staubblätter epipeltat-diplophyll gebaut seien. Aus einer stets epipeltaten jungen Anlage soll sich bei "ungestörter isodiametrischer Weiterentwicklung" ein Staubblatt mit introrser und basifixer Anthere entwickeln. Durch sekundäre Wachstumsänderungen könnten aber extrorse, dorsifixe, zentrifixe, ventrifixe, pfeilförmige und asymmetrische Antheren entstehen. Auch ROHWEDER (1959) zeigt an verlaubten Blüten von *Barbarea vulgaris*, dass deren Staubblätter sich gut dem diplophyllen Typ einordnen lassen.

Diesem BAUM-LEINFELLNERSchen Staubblatt-Typ lassen sich nun aber jene gelegentlich auftretenden Staubblätter von *Scopolia carniolica* nicht eindeutig einfügen, wo die dorsalen Pollensäcke hinter dem Konnektiv miteinander verbunden sind. Ähnliche Verhältnisse liegen bei einzelnen Staubblättern von *Ichroma* vor, wo zwar die dorsalen Pollensäcke nicht hinter dem Konnektivende miteinander verbunden sind, dieses Konnektivende sich aber mehr oder weniger exakt in eine Linie mit den ventralen Pollensäcken stellt (Fig. 151).

Dieses erwähnte Verbinden der dorsalen Pollensäcke hinter den Konnektiven erfolgt relativ spät und eben an der Spitze der Antheren.

Man könnte nun den Konnektivfortsatz der ventralen Spreite des diplophyllen Blattes zurechnen und die Anlagen als hypopeltate Staubblätter ansehen. Diese Hypopeltation wäre aber wohl nicht identisch mit der TROLLschen Staubblatt-Hypopeltation, welche sich an der Basis der Antheren abspielt und das ventrale Ansetzen des Filamentes zur Folge hat. Andeutungsweise ventrifix - also hypopeltat im TROLLschen Sinne - sind die Staubblätter von *Scopolia* zwar auch.

Andererseits könnte man auch davon ausgehen, dass das Konnektivende doch die Spitze der dorsalen Spreite des diplophyllen Blattes und damit die primäre Blattspitze sei. Die "hypopeltate" Struktur müsste dann als sekundäre "Randbildung" angesehen werden. Damit wäre der diplophyllle Bau gerettet.

Schliesslich ist es auch denkbar, dass die eigentliche Antherenspitze (Konnektivfortsatz) weder den ventralen noch den dorsalen Pollensäcken angehört, sondern dazwischen liegt, wodurch dann der diplophyllle Charakter der Staubblätter in Frage gestellt würde. Diese Interpretation scheint mir gar nicht so abwegig zu sein. Jedenfalls ist eine deutlich erfolgreiche Pel-tation, wie sie BAUM & LEINFELLNER (1953) u.a. für *Streptocarpus Kirkii* (Abb. 1) *Hemerocallis fulva* (Abb. 2), *Cobea scandens* (Abb. 4), *Tillandsia tricolor* (Abb. 11) abbilden, bei Solanaceen wohl eher selten zu beobachten, eventuell mehr oder weniger deutlich z.B. bei *Jaborosa integrifolia* (Fig. 170) oder merkwürdigerweise auch bei *Iochroma* (Fig. 151), und zwar in derselben Blüte, in der auch ein eher "hypopeltates" Staubblatt auftritt.

Im W. scheint mir BAUM & LEINFELLNERS Abbildung eines *Browallia demissa* Staubblattes (Abb. 15b) sehr zu Gunsten ihrer Theorie "umgezeichnet" worden zu sein. Die REM-Bilder von *Browallia viscosa* zeigen viel mehr, dass die ventralen und dorsalen jungen Pollensäcke etwa gleich weit hinaufragen und dass die Antherenspitze etwa in der Mitte zwischen diesen sich bildenden Pollensäcken liegt (Fig. 62, 65). Aehnliche Bilder liegen u.a. auch von *Cestrum* (Fig. 93, 94a), *Nierembergia* (Fig. 263), *Schizanthus* (Fig. 440), *Scopolia* (Fig. 476), *Solanum* (Fig. 529), *Streptosolen* (Fig. 557) und *Vestia* (Fig. 601, 604), sowie an mehr oder weniger ausgewachsenen Staubblättern von *Brunfelsia* (Fig. 76 a,b,f) vor. Wobei die äquifazialen Antheren dieser letzten Art noch einer genauen ontogenetischen Studie zu unterwerfen wären, um genau abzuklären, ob die Antherenspitze tatsächlich nicht in den dorsalen oder ventralen Pollensack-

Querwulst, welcher je die beiden Pollensäcke miteinander verbindet, einbezogen worden ist, sondern zwischen diesen versenkt ist.

Man könnte nun einwenden, diese abgebildeten Staubblätter stellten eben schon zu fortgeschrittene Stadien dar. Tatsache aber ist, dass die meisten Staubblätter, im Querschnitt betrachtet, zunächst kreisrund sind, hernach oft fast auf ihrer ganzen Länge (ausgenommen ganz oben und ganz unten) oval werden, wobei zwischen Ventral- und Dorsalseite kaum ein Unterschied besteht. Mit diesem Ovalwerden scheint mir die Pollensackbildung eingeleitet zu werden. Demzufolge würden also die ventralen und dorsalen Pollensäcke gleichzeitig und in etwa gleicher Ausdehnung angelegt. Zudem ist das Konnektiv in Längsschnitten durch Staubblätter, an denen die Peltation schon längst erfolgt sein muss, von oben bis unten mehr oder weniger gleich dick (vgl. z.B. *Atropa* Fig. 45a). Es liegt in diesem Bereiche also keine Spur einer Querzone vor, ausser man begnüge sich damit, dass eben diese Querzone ganz in den Hinterlappen "eingeschmolzen" worden sei.

Zur Frage, ob es sich bei den Stamina um Blattorgane, Achsengebilde oder etwa um Syngangien handelt, kann nicht viel gesagt werden.

Dass das Kriterium der Schichtbeteiligung während des Ausgliederns der Staubblatthöcker in diesem Zusammenhang kaum von Wichtigkeit sein kann, ist schon auf Seite 200 angedeutet und auch in neueren Arbeiten (ROHWEDER 1963, HAGEMANN 1970) zum Ausdruck gebracht worden.

Für die Blattnatur spricht etwa die histologische Differenzierung der jungen Anlagen. Sie führt dazu, dass vom zunächst vollmeristematischen Gewebe der zentrale Teil als Prokambiumstrang und die seitlichen Partien der im Querschnitt oval gewordenen Primordien vollmeristematisch bleiben. In diesen seitlichen vollmeristematischen Partien kann ein Blattrand vermutet werden. Die Stamina könnten demzufolge als Blätter ange-

sehen werden, an deren "Randkanten" - nicht am eigentlichen Rand, welcher die Kulminationslinie zwischen Ober- und Unterseite darstellt,- die Pollensäcke ausgegliedert werden. Die Pollensack-Anlegung stellte einen ähnlichen Vorgang dar, wie das "Randwachstum" bei induplikat-valvat sich deckenden Petalen (z.B. *Salpichroa origanifolia*, vgl. Seite 117), wo allerdings nicht beide Randkanten, sondern nur jeweilen die innere auswächst, d.h. jene, welche der Oberseite unmittelbar angrenzt.

Das von MASCRÉ (1921) und YONG (1923) für Solanaceen beschriebene Auftreten eines zwei- bis mehrkernigen, zellulären inneren und äusseren Tapetums kann für nachuntersuchte sowie für alle übrigen untersuchten Arten bestätigt werden. Die Zellen des äusseren Tapetums sind wohl in der Regel alle subepidermalen Ursprungs, die des inneren jedoch stammen von Zellen innerhalb des sporogenen Gewebes, wie dies ebenfalls auch MASCRÉ und YONG beobachten konnten und was in neuerer Zeit auch für weitere Scrophulariaceen beschrieben und abgebildet wurde (HAKKI 1975, 1977), VIJAYARAGHAVAN & RATNAPARKHI 1973).

Entgegen CARNIELS (1963) Ansicht werden innere Tapetumzellen schon in der prämeiotischen Phase, während der sich das sporogene Gewebe noch eindeutig mitotisch teilt, zweikernig. Vereinzelt mag dies auch für äussere Tapetumzellen zutreffen (z.B. bei *Schizanthus*), wie dies u.a. von FAVARGER (1946) bei *Silene nemoralis* und von MECHELKE (1952) bei *Antirrhinum majus* festgestellt wurde.

3.6. Gynöceum

Im Zusammenhang mit der Frage, ob die Samenanlagen achsen- oder blattbürtig seien, sind von verschiedenen Autoren (TROLL 1934, SCHAEPPPI 1936 u.a.) die Leitbündelverhältnisse im Karpell- bzw. Gynöceumssockel zur Abklärung beigezogen worden. Ist z.B. bei den adaxialen Bündeln, welche in der Regel die Samenanlagen versorgen, das Xylem gegen aussen, d.h. gegen die Karpellmitte orientiert, so gilt dies als Hinweis, dass die Karpelle peltat gebaut sind, d.h. dass die adaxialen Gewebeteile zum Karpell gehören und demzufolge die Samenanlagen blattbürtig sind.

MURRAY (1945) untersuchte eine ganze Anzahl von Solanaceen auf ihre Leitbündelversorgung hin. Auf Grund ihrer Untersuchungsergebnisse, wonach die adaxialen Bündel amphikribal gebaut und von Lücken im Leitgewebezyylinder begleitet werden, kommt sie zum Schluss, dass diese Bündel eher Blättern als Achsen angehören. Somit ist das diese Bündel umgebende Gewebe, also der Mantel der Plazenta, zu den Karpellen zu rechnen und die Samenanlagen sind demzufolge blattbürtig. Der zentrale parenchymatöse Teil des Ovars dagegen gehört ihrer Ansicht nach der Achse an.

Für GUÉDÈS (1964) spielt die Orientierung der Plazentaleitbündel eine Rolle. Daneben weist er für mit 2-4-Dichlorophenoxy-Säure behandelte Gynöceen von *Nicandra physaloides* darauf hin, dass im unteren fertilen und im basalwärts anschliessenden sterilen Teil der Plazenta die Karpellränder noch sichtbar sind, sei es durch wirkliche Vorsprünge oder sei es weiter oben in der "normal" geformten Plazenta nur noch durch Oxalat-Kristalle, die aber schliesslich über die ganze Plazenta verteilt in Erscheinung treten, so dass nur noch die Orientierung der Plazentarbündel übrig bleibt. Vergleichbare Verhältnisse liegen seiner Ansicht nach und auch nach RAUD (1963) bei *Datura stramonium* vor, mit dem Unterschied, dass bei dieser Art noch eine falsche Scheidewand, welche beide Ränder eines Karpells trennt,

vorhanden ist und dass die "Ränder" ganz unten im Gynöceum bis auf die Oberseite der Karpellaussenwand "engerollt" sind.

Die Verhältnisse bei *Datura stramonium* und *Nicandra physaloides* stimmen wohl in gewissem Sinne mit den Vorstellungen ROHWEDERS (1967) überein. Allerdings wird bei den erwähnten Solanaceen-Vertretern die Plazenta gegen unten nicht dicker wie bei den Silenoideen. Das "Sichtbarwerden" der "Karpellränder" bei *Nicandra physaloides* und *Datura stramonium* aber ist mit dem Auseinanderweichen der Samenanlagen bei den erwähnten Silenoideen vergleichbar. Es würde somit auch bei *Nicandra* und *Datura* die kongenitale intrakarpelläre Verwachsung im unteren Teil der Plazenta "nicht genau an den Karpellrändern, sondern in einem submarginalen oder auch randferneren Bereich erfolgen" und es würden die morphologischen Unterseiten verwachsen. Demzufolge wäre auch bei diesen Solanaceen-Arten der betreffende Karpellteil nicht im eigentlichen Sinne ascidiat. *Datura* und *Nicandra* besäßen demnach keine echten Querzonenplazenten (LEINFELLNER 1951, HARTL 1956, EL-HAMIDI 1952).

Ebenfalls VERZÁR-PETRI & BARANYAI-ZENTPÉTERY (1960) versuchten die Blattbürtigkeit der Samenanlagen von *Datura stramonium* nachzuweisen. Aufgrund ihrer Beschreibung muss man zum Schluss kommen, dass diese beiden Autorinnen sich den bei den Silenoideen kongenital sich abspielenden Vorgang als in der Ontogenese direkt nachweisbar betrachten, d.h. sie meinen postgenitale Verwachsungen beobachten zu können, sowohl bei der Bildung der echten wie auch bei der "falschen" Scheidewand. Ihrer Ansicht nach besteht der Samenanlagen tragende Gynöceumteil zur Gänze aus dem postgenital verwachsenen symplikatischen Abschnitt, der synascidiat dagegen ist praktisch unterdrückt.

Meine Untersuchungen der Versorgung des Gynöceums mit Leitgewebe haben gezeigt, dass der über dem Abgang der Staubblattspurstränge oft etwas lückige Leitgewebebohlzylinder sich einerseits in die Plazentar- und andererseits in Zwischenbündel- und die Dm-Spurstränge auflöst. Es gibt nun aber vereinzelt Fälle,

wo die Plazentarstränge erneut eine Art Hohlzylinder bilden, wobei die sie verbindenden, im Dm-Sektor liegenden Bündel häufig recht schwach entwickelt sind. Diese Hohlzylinder können z.T. im Gynöceumsockel, z.T. aber auch im unteren (oder sogar mittleren) Plazentarteil beobachtet werden. Dies könnte als Gegen-Indiz zu MURRAYs (1945) Auffassung, die Plazentarbündel entsprächen eher Blattleitbündeln, gelten. Zwar hat sie das Auftreten von Leitgewebebehohlzylindern im Zentrum des Ovars von *Solanum nigrum*, *Lycopersicon pimpinellifolium* und *Salpiglossissinuata* auch beobachten können, "but the vascular tissue does not resemble an amphiphloic siphonostele and the individual amphicribal bundles can usually be distinguished " (MURRAY 1945, S. 258).

Dazu ist zu sagen, dass es Fälle gibt - wie sie selber andeutungsweise zugibt - wo die Plazentarstränge nicht mehr als gesonderte Bündel zu erkennen sind. Andererseits ist es aber auch möglich, in der Stele beiderseits von einzelnen "Spursträngen", seien sie nun plazentärer, staminaler, petaler oder sepaler Herkunft, über eine grössere Distanz Lücken zu beobachten; hier werden diese "freien" Spurstränge in der Regel nicht dazu verwendet, den betreffenden Achsenabschnitt als Phylloem zu bezeichnen. Ihr Leitbündel-Kriterium ist also eher fraglich. Zu ihren Gunsten muss aber doch festgehalten werden, dass in vielen Fällen die Plazentarbündel sich in ihrem Sinne verhalten, also keine Hohlzylinder bilden und recht gut als gesonderte Bündel zu erkennen sind.

Auch GUÉDÈS' (1964) Versuch, die Orientierung der Plazentarbündel als Indiz für die Zugehörigkeit der Plazenta oder Teile von ihr zum Karpell einzusetzen, ist nicht über alle Zweifel erhaben. Denn einerseits sind diese Plazentarbündel mehr oder weniger konzentrisch gebaut wie z.B. auch kräftigere Kron- und Kelchblattbündel und andererseits wird ihre Orientierung durch den Anschluss von Samenanlagen-Spursträngen verwischt. Zudem ist schliesslich - falls sie doch hin und wieder echt bikolla-

teral gebaut sind - nicht mit Sicherheit zu entscheiden, welcher Phloemkomplex dem inneren und welcher dem äusseren entspricht. Dies könnte allenfalls in jungen Stadien entschieden werden, wird doch das Aussenphloem in der Regel vor dem Innenphloem differenziert, wie dies meine Untersuchungen u.a. an den distalen Planzentarbüdel-Enden (z.B. *Fabiana* u.a.) zeigen. Doch GUÉDÈS untersuchte offenbar ausgewachsene, d.h. Gynöceen von Blüten, die kurz vor der Anthese stehen.

Aehnlich wie bei den von ROHWEDER (1967) untersuchten Silenoideen-Arten weichen auch bei *Salpichroa organifolia* die in zwei Reihen angeordneten Samenanlagen (was für Solanaceen eher ungewöhnlich ist) bis zum mittleren Plazenta-Niveau hinunter auseinander. Hernach allerdings nähern sie sich im Gegensatz zu denen bei den Silenoideen wieder und die unterste steht oft allein mehr oder weniger genau zwischen den beiden Reihen. Diese Beobachtung zusammen mit der Orientierung der Samenanlagen bei *Solanum luteum*, *Salpichroa organifolia* u.a. sowie die bei fast allen untersuchten Arten auftretende Medianfurche, welche in der Fortsetzungslinie des Ventralspaltes liegt, im Vergleich zu jener bei Scrophulariaceen (HARTL 1962) aber meist sehr kurz ist, könnte einen vermuten lassen, dass die Karpellränder mindestens im oberen Plazenta-Abschnitt noch mehr oder weniger selbständig aber kongenital verwachsen vorliegen. Daneben gibt es Beispiele wie *Jaborosa integrifolia* und *Trechonaetes sativa*, die sich ähnlich verhalten wie *Datura stramonium*, wo also die "Ränder" im untersten Plazentarebereich in Erscheinung treten.

Betrachtet man die frühe Entwicklung, vor allem auch von jenen Arten mit basal zu erkennenden "Rändern" (Abbildungen von *Datura stramonium* bei RAUD 1963, Fig. 21, 24 und SATINA & BLAKESLEE 1943, Fig. 11-14), so ist festzustellen, dass ihre Septen bzw. künftigen Plazenten alle gleich aussehen. Es sind ziemlich schmale, in Querschnitten einheitlich-dicke, in Längsschnitten aber basalwärts etwas anschwellende Gewebebrücken zwischen den seitlichen Karpellwänden vorhanden. Von "Rändern" ist in diesen Sta-

dien kaum etwas zu sehen. Erst allmählich beginnt sich die sonderbare Entwicklung der Plazenta bei *Datura*, *Jaborosa* und *Trechonaetes* anzubahnen, und zwar ganz an der Basis der künftigen Plazenta. (Man beachte z.B. in RAUDs Fig. 21 die ange-deutete Gewebebrücke zwischen der künftigen Plazenta und der Ventralseite der Karpellwand über dem Dm im nach oben stehen-den Karpell). Durch komplizierte, interkalare Wachstumsvorgänge werden hier dann allmählich die eigenartigen Plazentarverhält-nisse entstehen.

Sicher ist, dass die Ansichten von VERZÁR-PETRI & BARANYAI-SZENTPETERY (1960) auf Fehlbeobachtungen beruhen. Denn weder das Einrollen der Karpellränder als selbständige Gebilde noch das anschliessende postgenitale Verwachsen eben dieser einge-rollten Ränder kann während der Ontogenese beobachtet werden. Allenfalls ist der alleroberste Teil des synascidiaten Ab-schnittes durch postgenitales Verwachsen der Septen zustande gekommen, wie dies z.B. auch bei *Solanum luteum* vermutet wer-den kann.

Beim Entscheid, ob diese Vorsprünge bei *Datura*, *Nicandra*, *Jaborosa* und *Trechonaetes* als Karpellränder oder als blosse Vor-sprünge (Neubildungen) angesehen werden sollen, mit anderen Worten, ob es sich um eine Querzonenplazenta handeln könnte, bestehen dieselben Schwierigkeiten wie beim Entscheid, ob die Plazenta als Fortsetzung des VP (Achse) oder als Vereinigung von Querzonen angesehen werden kann.

Man könnte die Meinung vertreten, dass nur dann eindeutig vereinigte Querzonen vorliegen, welche durch interkalares Wachstum die massige Plazenta liefern, wenn die Karpellränder wie u.a. bei *Nicandra physaloides* nach der ersten Fusion beim Zusammenstossen der seitlichen Karpellwände allmählich sich von oben nach unten auf der Innenseite des zunächst aseptal-symphlikaten Abschnittes bemerkbar machen (neue Meristeminkor-poration) und sich dann über die Gynöceumsohle hinweg ausdeh-nen, um zum zweiten Mal zu fusionieren, wodurch dann der synas-

cidiate Abschnitt angelegt ist. Werden die Septen hingegen von der Gynöceumsohle her in akropetaler Richtung ausgegliedert, so könnte die daraus entstehende Plazenta als ein selbständig vom VP abgegliedertes Organ oder als Fortsetzung des VP betrachtet werden, da diese Plazenta ja nicht in Kontakt mit den Karpellrändern entstanden ist. Im Lichte dieser Feststellung müsste wohl auch für *Datura*, *Jaborosa* und *Trechonaetes* angenommen werden, dass die Plazentarwülste in der Gynöceumbasis eher Neubildungen sind, stehen sie doch ebenfalls nie in direktem Zusammenhang mit den eigentlichen Karpellrändern, es sei denn über die einheitlich plazentahaft-mässig gewordenen mittleren Septenbereiche, die aber keine Anzeichen von Rändern zeigen.

Auf Grund dieser Untersuchungen erscheint ein Entscheid zu Gunsten der Stachysporie oder der Phyllosporie für die Solanaceen praktisch unmöglich. Trifft man doch eine Wahl, so soll man sich bewusst sein, dass sie sehr subjektiv ist.

An Stelle des Karpell-Konzepts, das nur von begrenzter Anwendbarkeit sei, will SATTLER (1974) ein neues einführen, das die ganze Manigfaltigkeit des Gynöceumbaus erfasse und die Begriffe "gynoecial primordium", "gynoecial appendage", "placenta", "ovule" und "megasporangium" gebraucht. Es soll karpellate und akarpellate Gynöceen geben. Von karpellaten Fruchtknoten spricht er nur dann, wenn das "gynoecial primordium" das ganze Gynöceum, also Karpelle, Plazenta und/oder Samenanlagen bildet. Typische Beispiele für diesen Typ sind die apokarpen Gynöceen. Fälle, bei denen die Plazenta oder die Samenanlagen nicht auf dem Gynöceum-Primordium, sondern in dessen Achsel oder am Blüten-Vegetationspunkt selbst angelegt werden, besitzen akarpellate Gynöceen, u.a. *Ochna atropurpurea* mit "axillären" Samenanlagen oder *Myrica gale* mit "endständiger" Samenanlage. Bei beiden spricht offenbar auch die Leitbündelversorgung der Samenanlagen dafür, dass das "gynoecial appendage", welches sich aus dem "gynoecial primordium" entwickelt, sowie

die Samenanlagen voneinander unabhängige Organe sind; denn bei *Ochna* ist die Leitbündelversorgung der Samenanlagen unabhängig von jener der "gynoecial appendage" und bei *Myrica* ist sie vollständig symmetrisch, was für eine exakte und vollständig terminale Stellung dieser Samenanlage sprechen soll.

Auch unterständige Gynöceen, die traditionell als kongenitale Verwachsungen von Fruchtblättern mit anderen Phyllomen interpretiert werden, sollen oft zum akarpellaten Typ gehören. Zwar lässt er solche unterständigen Gynöceen, bei denen die Plazenta bzw. Septenbildung in ontogenetisch-beobachtbaren Prozessen wie Meristeminkorporation und -fusion als karpellate gelten. Besteht dagegen keine direkte Verbindung über Septen zwischen Plazenta und/oder Samenanlagen einerseits und dem "gynoecial appendage" andererseits (z.B. *Compositae*), so handelt es sich nach SATTLER eindeutig um den akarpellaten Typ.

Auch oberständige syncarpe Fruchtknoten wie bei *Hypericum*, *Pelargonium*, *Euphorbia*, *Rhus*, *Rhamnus*, *Pyrola*, *Syringia*, *Calyptegia*, *Ruscus*, *Habenaria* und viele andere (SATTLER 1974b) sollen nach ihm akarpellat sein, da Plazenta und Samenanlagen nicht auf dem "gynoecial primordium" sondern auf einem Gewebeteil angelegt werden, der durch "zonal growth" entsteht. Doch auch hier soll es solche geben, mit teilweise oder vollkommen karpellaten Fruchtknoten, worüber er sich aber nicht genauer auslässt.

Um nun die akarpellaten Fruchtknoten mit der Karpell-Theorie in Einklang zu bringen, werde zur kongenitalen Verwachsung gegriffen. Wie im Abschnitt über kongenitale Verwachsung (Seite 20f) angedeutet, lässt er zwar kongenitale Verwachsungen wie Meristeminkorporation und -fusion - also ontogenetisch beobachtbare Vorgänge, die er unter dem Begriff des interprimordialen Wachstums zusammenfasst - gelten.

Der eine Einwand SATTLERs, unterständige Gynöceen besäßen oft Ovarwände, welche nicht mehr als 5 bis 6 Zellen dick seien, aber aus Gewebe verschiedener Phyllome bestünden, wird wohl

dadurch entkräftet, dass es gar nicht nötig ist, diese Wand zum Gynöceum zu zählen. Meristeminkorporation und -fusion, welche die Septen und Plazenten hervorbringen und von den Rändern der "gynoecial appendages" ausgehen, sind auch möglich ohne die Einbeziehung dieser 5 bis 6 Zellschichten dicken Wand, wie dies MAGINS (1977) Untersuchungen an Apiaceen nahe legen. Die Gynöceen der Apiaceen, deren "Ovarwände" allerdings dicker als 5-6 Zellen sind, können wohl unter die karpellaten Fruchtknoten eingereiht werden.

Auch jene Solanaceen-Gynöceen, bei denen die Ränder der Gynöceum-Primordien seitlich zusammenstossen, sich vereinen und später an der auswachsenden Ovarwand von oben nach unten sich ausdehnen und schliesslich über dem "Blütenscheitel" zusammenstossen, ähnlich wie dies bei den Apiaceen erfolgt, können wohl als karpellat angesehen werden. Jene jedoch, bei denen die Septen nicht in die Ränder der "gynoecial appendages" übergehen, - also bei Fruchtknoten mit einem aseptalen Abschnitt - müssten wohl als akarpellat angesehen werden.

Offenbar kann für die Entscheidung, ob der karpellate oder der akarpellate Typ vorliegt, auch die Leitbündelversorgung eine Rolle spielen, wie dies für *Ochna* und *Myrica* zum Ausdruck kommt. Demzufolge können Fruchtknoten von Solanaceen, bei denen nach dem Wegziehen des Leitgewebes in die "gynoecial appendages" ein mehr oder weniger deutlicher achsenähnlicher Leitgewebeshohlzylinder über eine kurze Distanz des Gynöceumsockels oder auch in der Plazenta zu verfolgen ist, als akarpellate Gynöceen aufgefasst werden. Interessant ist in diesem Zusammenhang das Verhalten von *Salpichroa*. In bezug auf die Septenausgliederung verhält sie sich eher wie ein akarpellater Vertreter, in bezug auf die Leitbündelversorgung der Samenanlagen aber eher wie ein karpellater: Es zieht gar kein Leitgewebe aus dem Blütenboden in die Plazenta, sondern die Samenanlagen werden von oben her, d.h. vom Leitgewebe der "gynoecial appendages" her versorgt. Zudem ist nicht auszuschliessen, dass innerhalb der gleichen

Art beide Septen-Entstehungsweisen auftreten könnten, was zur Folge hätte, dass in derselben Art also nicht nur in derselben Gattung oder Familie, beide Typen vorkämen.

Ein weiterer Vorwurf SATTLERS (1974), dass künstliche Grenzen gezogen würden, um die Karpellbürtigkeit der Samenanlagen zu retten, kann auch ihm gemacht werden; denn es ist wohl ebenso willkürlich und interpretierend, wenn er einfach jene Teile, die vom VP abstehen, als Gynöceum-Primordien ansieht (Fig. 1A-C und Fig. 2A-C, SATTLER 1974b).

Grenzfälle, wo interprimordiales und primordiales Wachstum, welches phylogenetisch gesehen aus der Meristemfusion vollmeristematischer Primordien (Abb. 2b, SATTLER 1977) entstanden sein kann, denselben Wert erreichen (Abb. 2a', SATTLER 1977), könnten vielleicht auch unter "beobachtbare" Vorgänge eingereiht werden. Zwischen diesen Grenzfällen und der Bemerkung LANGs (1978) für *Nigella* (Seite 332): "Grundsätzlich denkbar wäre es daher, dass die Randwachstumszonen schon auf den noch nicht ausgegliederten Vorstadien der Karpellprimordien entstehen und dass in gewissem Sinn der noch ungegliederte VP über den obersten Staubblattprimordien bereits aus den miteinander vereinigten Karpellanlagen besteht", besteht wohl kein wesentlicher Unterschied. Demzufolge könnten u.a. Fruchtknoten wie solche von *Ochna*, *Myrica*, *Phytolacca* (ROHWEDER 1965b), *Nigella* (LANG 1978) wiederum zu den karpellaten gezählt werden und damit wäre man wieder beim klassischen Modell.

Bei *Jaborosa* treten im Gynöceumbau ähnliche Verhältnisse auf wie bei *Aizoon hispanicum*, *Galenia sacrophylla* und *Tetragonia*-Arten (HOFMANN 1973). Wie bei diesen gehört der Bereich der aufgewölbten Ovarfächer dem synascidiaten Abschnitt an, wenn die Grenze zwischen synascidiatem und symplikatem Abschnitt im Sinne LEINFELLNERS (1950) senkrecht zur Blütenlängsachse angenommen wird.

Dies erscheint HOFMANN zwar wenig sinnvoll, da der gleiche Bereich bei anderen Arten dem symplikaten Abschnitt angehöre,

besonders aber auch weil der Begriff des Apikalseptums notwendig mit dem Vorhandensein weiter unten gelegener plikater Karpellteile mit freien Rändern verknüpft sei. Sie schlägt deshalb vor, als Trennfläche einen Kegelmantel durch die absteigenden röhrenförmigen Zugänge zu den einzelnen Ovarfächern zu wählen. Gleiches könnte nun für *Jaborosa* getan werden, womit auch hier der aufgewölbte Ovarteil dem symplikaten Abschnitt zugeschlagen würde. Angesichts der Tatsache, dass sowohl auf den dorsalen wie auch auf den seitlichen Karpellteilen keine Anhaltspunkte für die Grenze zwischen synascidiatem und symplikatem oder symplikatem und apokarpem Abschnitt gefunden werden können, wie sie selber festhält, ist es geradezu aussichtslos, sich Gedanken zu machen, ob ein Ovarteil - z.B. die aufgewölbten Ovarfächer - dem synascidiaten oder dem symplikaten Teil angehört. Sicherlich gibt es auch keine objektiven Gründe, den aufgewölbten Teil dem symplikaten Abschnitt zuzurechnen. Eine Entscheidung ist in jedem Falle subjektiv.

Sowohl wenn die Septen in akropetaler als auch wenn sie in basipetaler Richtung angelegt werden, können sie bei gewissen Solanaceen-Arten im Uebergangsbereich zwischen asymplikatem und symplikat. Abschnitt von Anfang an gespalten in Erscheinung treten. Ob es sich nun um die wirklichen Ränder handelt, wie ROHWEDER (1965a) dies für *Uebelinia kiwuensis* zunächst annimmt, oder um nachträglich entstehende submarginale "Wachstumszentren" (Wucherungen, wohl im Zusammenhang mit der Transmissionsgewebebildung), wie dies ROHWEDER (1967) für einige *Silenoideen* und nun auch für *Uebelinia* vermutet, lässt sich für die Solanaceen nicht eindeutig entscheiden. Perikline Teilungen in der Subepidermis, einerseits im Zusammenhang mit der Septenbildung sowie andererseits mit der Transmissionsgewebebildung, treten wohl etwa gleichzeitig auf.

Die etwas sonderbaren Gynöceum-Verhältnisse bei *Nolana* haben wiederholt zu verschiedenen Interpretationen Anlass gegeben. Eine Zusammenstellung bisher vertretener Meinungen gibt DI

FULVIO (1971).

Einerseits wird offenbar angenommen, dass das Gynöceum aus fünf Karpellen aufgebaut ist, die aber unterschiedlich viele Samenanlagen in gesonderten "Kammern" tragen. Andererseits wird auch die Ansicht vertreten, jede Samenanlage-"Kammer" entspreche einem selbständigen Karpell.

DI FULVIO (1971) tritt mehr oder weniger eindeutig für diese letztere Auffassung ein. Nach ihm sind die Karpelle in einem äusseren und einem inneren Kreise angeordnet. Im äusseren epipetalen Kreis besteht offenbar jede der fünf Gruppen häufig aus zwei, seltener aus drei Karpellen. Jede der fünf Gruppen des inneren alternipetalen Kreises enthält in der Regel nur ein Karpell mit einer, relativ häufig aber mit zwei Samenanlagen, von denen zwar auch jede in einem eigenen Fache sitzt. Mit der Annahme von Karpellen mit mehr als einer Samenanlage nähert sich DI FULVIO dann aber etwas der Ansicht jener Autoren an, die von einer geringeren Karpell-Zahl - allerdings konstant fünf (ausgenommen SAUNDERS 1936) - ausgehen. DI FULVIO stützt seine Ansicht mit den Leitbündelverhältnissen im Gynöceum.

Es trifft aber nicht zu, dass die Samenanlagen-Fächer oder "Karpelle" in zwei Kreisen angeordnet sind, vielmehr sitzen sie in einem schräg aufgerichteten "Zick-Zack-Band" einem vulkanartigen, in die Interstaminalsektoren vorspringenden Kern oder Ovarsockel auf.

Auf Grund meiner REM-Bilder von *Nolana paradoxa* kann man zudem eher zum Schluss kommen, dass das Gynöceum aus 5 Karpellen aufgebaut ist, entstehen doch fünf gesonderte Wülstchen meist vor den Staubblättern, selten wohl zwischen diesen. Ebensolche Unregelmässigkeiten in der Karpell-Lage können auch bei *Trecho-naetes sativa* beobachtet werden.

Das Ausgliedern der einzelnen Samenanlagen-Fächer an der Innenflanke des inzwischen aus den fünf Wülstchen entstandenen mehr oder weniger einheitlichen, etwas sternförmigen Ringwalles, welcher von den höchsten Stellen vor den Staubblattmitten sich

zwischen den Staubblättern gegen die Kronblattmitten hinunter ausbuchtet, vollzieht sich in ähnlicher Weise wie bei *Nicandra*. Es spielen sich also ähnliche Vorgänge ab wie bei selbständigen Karpellen. Die ersten Fächer entstehen an den tiefsten Stellen des Ringwalles, weitere folgen in akropetaler Folge. All diese Beobachtungen können vermuten lassen, dass in jedem Karpellsektor sich ähnliche Vorgänge abspielen wie bei der Entstehung eines Fiederblattes oder bei der Ausgliederung der Einzelstamina auf den Primärhöckern komplexer Androeceen (LEINS 1975). Mit anderen Worten handelt es sich möglicherweise bei *Nolana paradoxa* um ein Gynöceum mit "Fieder-Karpellen". Die Leitbündelversorgung des Gynöceums widerspricht dieser Interpretation nicht, liefert aber andererseits auch kaum sie stützende Befunde.

Man könnte sich allerdings fragen, ob dieses eigenartige Gynöceum-Verhalten nicht mit einer schon längst bekannten Erscheinung, nämlich der Klausenbildung u.a. bei Labiaten und Verbenaceen vergleichbar wäre, wie dies die Ansicht MELCHIORIS (1964) ist. Doch entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen an *Ajuga reptans* (Fig. 696a-c), sowie an Verbenaceen (JUNELL 1934, Fig. 3,4,5 von *Verbena hispida* Seite 13) lassen den Schluss zu, dass der Vorsprung über dem Dorsalmedianus - eine Art Septum - welches den in der Regel 2-fächerigen symplikaten Abschnitt in vier "Fächer" aufteilen kann (vgl. *Amethystea coerulea*, JUNELL 1934, Seite 114, Fig. 146), wohl sehr spät, erst im Zusammenhang mit dem Aufwölben der Ovarfächer in Erscheinung tritt. Ein solcher Vorsprung macht sich bei vielen Verbenaceen und Labiaten, allerdings häufig gar nicht oder nur sehr unbedeutend, im symplikaten Abschnitt bemerkbar. Interessant wären in diesem Zusammenhang natürlich genaue ontogenetische Untersuchungen am Gynöceum von *Amethystea coerulea*; denn diese könnte sich allenfalls *Nolana* ähnlich verhalten. Auch Untersuchungen an weiteren *Nolanaceen* wären sehr wünschenswert.

Es wäre durchaus denkbar, dass Uebergänge zwischen der "Kar-

pell-Fiederung", wie sie bei *Nolana paradoxa* aufzutreten scheint, und der normalen oder auch inneren Klausenbildung ohne oder mit nur schwacher "Septenbildung" über dem Dm im symplikaten Abschnitt wie etwa bei *Ajuga* (JUNELL 1934, S. 125, Fig. 198f,g) oder *Casselia serrata* (JUNELL 1934, S. 19, Fig. 25a-d) vorkommen könnten. *Nolana paradoxa* stellte dann das eine Extrem, *Casselia* das andere dar. Der Individualisierungsprozess würde in der Ontogenese einfach zu verschiedenen Zeitpunkten einsetzen, und entsprechend anders sähen die Gynöceen im Innern aus. Möglicherweise stehen die beiden extremen Erscheinungsformen in ähnlichem Verhältnis zu einander wie Fiederblätter und gezähnte Blätter.

3.7. Nektardrüsengewebe

Ausser bei *Solanum luteum* und *Nierembergia frutescens* konnte bei allen untersuchten Arten Nektardrüsengewebe an der Basis des Gynöceums oder an dessen Sockel gefunden werden. Dagegen soll bei *Capsicum annuum* nach MARTIN, ERWIN & LOUNSBERRY (1932) kein Anzeichen bestehen, dass das Ovar an der Basis als Nektarium funktionierte. Tatsache aber ist, dass auch bei dieser Art an der Gynöceumbasis ein Nektardrüsengewebe-Ring mit Saftspalten differenziert wird, in ähnlicher Weise wie u.a. bei *Physalis ixocarpa*.

Nach den gleichen Autoren soll bei *Capsicum* vor allem in den Taschen hinter den Staubblattrücken (vgl. Beschreibung von *Solanum* und *Atropa*, wo ebenfalls solche Taschen zu beobachten sind) sowie in den Rinnen, welche zwischen den mit der Krone verwachsenden Filamentbasen sich befinden, Nektar ausgeschieden werden. Er soll vorwiegend aus der Stärke, die in der inneren Epidermis sowie in subepidermalen und weiter innen liegenden Zellen der Kron-Staubblattröhre gelagert ist, gebildet werden. Sie schliessen aber nicht aus, dass auch die Kron- und Staubblattbündel Zucker des Nektars direkt aus dem Transport-Strom liefern.

In diesen Rinnen wird aber Nektar nicht nur ausgeschieden, sondern auch geleitet. Ob auch bei *Physalis ixocarpa*, *Withania somnifera*, *Scopolia carniolica* und *Acnistus breviflorus*, die alle ebenfalls solche Rinnen aufweisen, Nektar ausgeschieden wird, wurde von mir nicht untersucht. Die Funktion dieser Rinnen könnte auch allein in der Leitung von Nektar, der aus den Nektarien an den Fruchtknotenbasen ausgeschieden wird, bestehen.

Mögliche weitere Orte, wo Stärke gelagert sein könnte, verrät der von MARTIN, ERWIN & LOUNSBERRY mit Phenyl-hydrazin-hydrochlorid durchgeführte Zucker-Test. Das Reaktions-Produkt Osazon-Kristalle konnte von ihnen vor allem um die basalen Teile der Staub- und Kronblattbündel, auf der Oberseite des oberen Kron-Staubblatt-Röhrenteils, an der Basis des Kronsaumes, an den Fila-

mentbasen, im Kronblattgewebe, in der Ovarwand und in der Plazenta gefunden werden. Auch bei einigen von mir untersuchten Arten sind Stärkekörner vor allem rund um die Leitbündel der Konnektive und oberen Filamentteile sowie in den Kronröhren zu finden. Möglicherweise kann diese Stärke als Blütenduftstoffquelle dienen (vgl. VOGEL 1962). Die Spaltöffnungen an den Konnektiven wie auch auf der Kronenoberseite könnten möglicherweise dem Duftstoff als Austrittsstellen dienen.

3.8. Samenanlagen

Alle untersuchten Solanaceen-Arten weisen teninuzellate, unitegmische Samenanlagen auf, wie dies für sympetale Arten üblich zu sein scheint (DAVIS 1966).

Die Angaben über die Gestalt der Samenanlagen bei Solanaceen schwanken etwas; so sollen die Ovuli u.a. nach MELCHIOR (1964) anatrop oder amphitrop, nach SATINA (1945) anatrop bis schwach campylotrop für *Datura stramonium*, nach DAVIS (1966) anatrop bis hemianatrop sein.

Bei der Beurteilung der Samenanlagen-Gestalt kommt es zunächst einmal darauf an, ob man nur den Nuzellus oder Nuzellus und Mikropylarkanal im Auge hat. In bezug auf den Nuzellus allein, der bei teninuzellaten Samenanlagen rasch nur noch aus der ES-Zelle besteht, sind viele der Samenanlagen hemitrop oder zwischen hemi- und anatrop - dies kurz vor der Anthese. Werden jedoch bei der Gestaltungsbeurteilung Nuzellus und Mikropylarkanal berücksichtigt, so handelt es sich dann oft eher um anacampylotrope Samenanlagen im Sinne BOCQUETS (1959) oder - was wohl dasselbe ist - um hemianatrope im Sinne DAVIS (1966). Sie können aber auch bei Berücksichtigung von Nuzellus und Mikropylarkanal mehr oder weniger hemitrop sein (*Cestrum*).

Bei gewissen Arten treten an derselben Plazenta neben anacampylotropen auch mehr oder weniger anatrophe Samenanlagen auf. Diese Variabilität hängt möglicherweise mit der Position der Samenanlagen an der Plazenta, sowie mit der Anzahl vorhandener Samenanlagen zusammen, wie dies schon SATINA (1945) vermutet hat.

Auch in neuerer Zeit (HAKKI 1977, BHANDARI, BOUMAN & NATESH 1976, KALLARACKAL & BHATNAGAR 1978) wird immer wieder betont, dass die Plazenta in der Schichtung einem Blüten-Vegetationspunkt gleiche und dass die ersten periklinen Teilungen der Samenanlagen im Corpus (L_3) erfolgten, wie dies SATINA (1945) für *Datura stramonium* festgestellt haben wollen. Beides kann zwar - wie meine Untersuchungen zeigen - vorkommen. Es treten aber auch oft Plazenten auf, deren Schichtung nicht mehr sehr klar ist, und stets können an derselben Plazenta Samenanlagen-Höcker mit periklinen

Teilungen in der Subepidermis (L_2) oder/und in Zellen unter der Subepidermis gefunden werden.

Wie bei *Datura stramonium* werden auch bei allen von mir untersuchten Arten die Samenanlagen in basipetaler Folge angelegt, wogegen sie bei *Scrophularia himalensis* gleichzeitig erscheinen sollen. Im übrigen verläuft die Samenanlagen-Entwicklung ganz ähnlich wie bei den von HAKKI (1977, 1975), BHANDARI, BOUMAN & NATESH (1976) sowie KALLARACKAL & BHATNAGAR (1978) untersuchten Scrophulariaceen. Z.B. kann - ähnlich wie bei *Scrophularia himalensis* - auch bei Samenanlagen von Solanaceen das Integument oberhalb des basalen Endes der ESM-Zelle ansetzen, womit diese "halbunterständig" ist (vgl. ENDRESS 1972, S. 353). Doch scheint dies bei den Solanaceen nicht so regelmässig zu sein wie bei *Scrophularia himalensis*; vielmehr können innerhalb derselben Art auch Samenanlagen auftreten, bei denen das Integument auf gleichem Niveau oder unterhalb des basalen ESM-Zellendes entspringt. Zudem erscheint das Integument im Gegensatz zu *Scrophularia himalensis* zuerst auf der convexen Seite und dehnt sich dann allmählich auf die gegenüberliegende Seite aus, wo es vor allem an anacampylotropen Samenanlagen nie sehr stark auswächst, im Verlaufe der Entwicklung aber am "Funikulus" "verzogen" wird.

Die bei einigen untersuchten Arten unter der Archesporzelle erscheinenden zwei- bis ev. mehrkernigen Zellen sind nicht mit den Endothelzellen (innerste Integumentschicht) zu verwechseln, die erst später mehrkernig in Erscheinung treten (HAKKI 1974). Möglicherweise sind diese zweikernigen, unter dem Archespor liegenden Zellen mit jenen zu vergleichen, welche SATINA (1945) bei *Datura stramonium* finden konnte und welche von ihr für mögliche zusätzliche Archesporzellen gehalten wurden. Wahrscheinlich erfüllen diese zweikernigen Zellen die gleichen Funktionen wie die Tapetumzellen in den Antheren, nämlich Erzeugen und Weiterleiten von Enzymen, Hormonen und Nährstoffen (CARNIEL 1963). Vielleicht sind sie den inneren Tapetumzellen vergleichbar. Den äusseren Tapetumzellen könnten die erwähnten Endothelzellen entsprechen, welche nach BHANDARI, BOUMAN & NATESH (1976), HAKKI (1975) sowie

KALLARACKAL & BHATNAGAR (1978) der Ernährung des ES dienen, später aber dann eher Schutzfunktion haben.

3.9. Einige Bemerkungen zur Systematik

Die Gattung *Dunalia* unterscheidet sich nach HITCHCOCK (1932) durch das Vorkommen von Anhängseln an der Basis der Filamente von *Acnistus* und anderen nahen verwandten Gattungen. SLEUMER (1950) ist der Meinung, dass dieses einzige Merkmal nicht genüge, um die beiden Gattungen *Acnistus* und *Dunalia* zu trennen, weshalb er dann die *Acnistus*-Arten in die Gattung *Dunalia* einreihet.

DANERT (1958) untersuchte die Verzweigungsweise verschiedener *Acnistus*- und *Dunalia*-Arten und kommt zum Schluss, dass beide Gattungen nur wenig gemeinsames besäßen.

Die von mir untersuchte *Acnistus*-Art *A. breviflorus* weist in der Verzweigungsweise Merkmale der übrigen *Acnistus*-Arten aber auch solche der beiden *Dunalia*-Sektionen *Confertiflorae* und *Pauciflorae* auf. Mit den von DANERT untersuchten *Acnistus*-Arten stimmt sie in der büscheligen Anordnung der gestielten Blüten am Ende der Triebe überein. Es sind ein bis drei cymöse, gestauchte Teilinfloreszenzen (Wickel oder Diachasien), von denen bei *A. breviflorus* im Gegensatz zu den von DANERT untersuchten Arten schon das erste Glied praktisch stets ohne gut entwickeltes Tragblatt ist. Wie die Arten der Sektion *Pauciflorae* der Gattung *Dunalia* besitzt *A. breviflorus* an Langtrieben sitzende Sprossdornen. Diese tragen in ihren Vorblättern Achseltriebe, welche in einer Blüte enden. Im Gegensatz zu *A. breviflorus* werden offenbar bei diesen *Dunalia*-Arten keine Cymen ausgebildet. Schliesslich stimmt *A. breviflorus* mit den Arten aus der *Dunalia*-Sektion *Confertiflorae* in der Ausbildung von beblätterten Achseltrieben unterhalb der cymösen Teilinfloreszenzen (bei *Dunalia* offenbar nur eine) überein. Allerdings überwiegt bei diesen Fortsetzungstrieben der *Dunalia*-Arten nach DANERTs Abbildungen der reproduktive Charakter; zwei bis drei Blätter unterhalb der Endblüte und des tragblattlosen Wickels sind hochblattartig entwickelt, zudem werden zwei bis drei aufeinanderfolgende Fort-

setzungstriebe ausgebildet. Die Fortsetzungstriebe bei *A. breviflorus* hingegen sind rein vegetativ und enden erst - wenn überhaupt - in einer späteren Blühphase in einer Blüte, unter der ein bis drei Blütenwickel sitzen.

Im übrigen besitzt *A. breviflorus* am Grunde der Filamente ganz schwache Anhängsel, die an fixiertem Material als deutliche Wülstchen zu beobachten und auch an aufgeweichtem Herbarmaterial in Form von schwachen Falten feststellbar sind. Sie können wohl mit ähnlichen Gebilden bei *Physalis*, *Capsicum*, *Scopolia*, *Withania* und wohl auch mit den allerdings zu Zipfelchen auswachsenden Anhängseln bei *Dunalia*-Arten, wie etwa *Dunalia lycioides*, homologisiert werden. Wie mir schien, besteht - entgegen HUNZIKERS Ansicht (mündliche Mitteilung) - kein wesentlicher Unterschied zwischen diesen Wülstchen bei *Acnistus breviflorus* u.a. und den Zipfelchen der *Dunalia*-Arten. Aufgeweichte Blüten von weiteren *Acnistus*-Arten wie etwa *A. arborescens*, *A. australis*, *A. pringlei* und *A. guayaquilensis* zeigen dagegen keine Anzeichen von Anhängseln, auch nicht in Form von schwachen Falten.

Mindestens *A. breviflorus* weist danach teilweise *Dunalia*-Merkmale auf. Ueber ihre systematische Stellung möchte ich aber nicht entscheiden, denn dazu wären gründlichere Untersuchungen auf breiterer Basis nötig. Doch scheinen mir die Unterschiede zwischen den Gattungen *Dunalia*, *Iochroma*, *Lycium*, *Acnistus* und *Grabowskia* auf Grund der Angaben in HITCHCOOKS Arbeit und angesichts der Tatsache, dass verschiedene Arten wiederholt zwischen den einzelnen Gattungen hin und her geschoben wurden, eher gering zu sein.

Die Gattung *Margaranthus* mit ihrer krugförmigen Krone soll nach WATERFALL (1958) - wenn nicht gerade in Blüte stehende Exemplare untersucht werden können - kaum von gewissen *Physalis*-Arten zu unterscheiden sein. Weiter bestehen gemäss seiner Angaben auch zwischen *Physalis* und *Chamaesaracha* enge Beziehungen. So soll es *Physalis*-Arten geben, z.B. *Ph. ixocarpa*, deren Kelch der Beere wie bei *Chamaesaracha* eng anliegen ("rather tightly investing"). Zudem sollen die *Physalis*-Samen wie jene von Cha-

maesaracha grundiflora und *Ch. nana*, die beide von AVERETT (1971, 1973) zur Gattung *Leucophylalis* gestellt werden, punktiert oder schwach netzartig sein ("punctate or minutely reticulate seeds"). Eine weitere Uebereinstimmung zwischen einigen *Physalis*-Arten (*Ph. ixocarpa*, *Ph. minima*, *Ph. lanzeolata*, *Ph. pubescens*, *Ph. angulata*) und diesen beiden erwähnten *Leucophysalis*-Arten besteht nach meinen Untersuchungen darin, dass in γ -Position ein VP bzw. eine wickelige, wenig-blütige Teil-Infloreszenz zu beobachten ist, wie dies auch für *Saracha* und *Withania* zutrifft. Man kann sich geradezu fragen, ob *Margaranthus*, *Physalis*, *Leucophysalis* und *Chamaesaracha* weiterhin als selbständige Gattungen belassen werden können. Doch auch hier müssten zuerst eingehende Studien aller Arten der erwähnten Gattungen sowie der Vertreter weiterer, ihnen nahe stehender Gattungen wie etwa *Oryctes*, *Saracha*, *Nicandra*, *Physaliastrum* (vgl. AVERETT 1973) und wohl auch *Withania* erfolgen.

BAEHNI (1946) legt in seiner Arbeit vor allem Gewicht auf die Knospenlage. Angesichts der Variabilität in der Aestivation bei einigen untersuchten Arten, ist wohl sein Versuch einer systematischen Gliederung der Solanaceen eher etwas zweifelhaft.

HUTCHINSON (1959) und CRONQUIST (1968) stellen die Solanaceen vor allem auf Grund regelmässig gebauter Blüten und einer gleichen Anzahl fertiler Staubblätter wie Kronzipfel in die Nähe der Convolvulaceen. Wohl häufiger aber wird eine ziemlich enge Verwandtschaft mit den Scrophulariaceen angenommen. Dabei werden vor allem folgende Merkmale angeführt, auf Grund derer eine gute Abgrenzung der Solanaceen von den Scrophulariaceen und Gesneriaceen möglich sein soll:

- Leitbündelbau (bikollateral bei Solanaceen - kollateral bei Scrophulariaceen)
- Samenbau
- Blütenstandstyp (monotel bei Solanaceen - polytel bei Scrophulariaceen)
- Gynöceum-Orientierung (schief zur Medianebene bei Solanaceen - median bei Scrophulariaceen)

- Blütenbau (meist radiärsymmetrisch bei Solanaceen - zygomorph bei Scrophulariaceen)
- Inhaltsstoffe (vorwiegend Alkaloide bei Solanaceen - vorwiegend Glukoside bei Scrophulariaceen)

(Man vergleiche entsprechende Angaben bei HARTL 1962, MELCHIOR 1964, FIBRAS 1967, WEBERLING 1972).

Das Kriterium des Leitbündelbaus eignet sich wohl gut zur Abgrenzung der beiden Familien. Ueber den Wert der Inhaltsstoffe und den Samenbau kann nichts gesagt werden. Hingegen muss darauf verwiesen werden, dass die Gynöceen bei zweikarpelligen Solanaceen gar nicht stets so eindeutig schief zur Medianebene liegen (vgl. S. 66-69). Was aber sicher für alle untersuchten zweikarpelligen Solanaceen zutrifft, ist das Ausrichten der Gynöceum-Mediane auf das erst-angelegte Sepalum. Darin stimmen sie dann mit gewissen Scrophulariaceen und Gesneriaceen überein (vgl. SCHUMANN 1890, OEHLKERS 1962, RITTERBUSCH 1971, 1976, WEBER 1976a, 1976c), wobei aber offenbar bei diesen beiden Familien die übrigen Sepalen nicht in einer 2/5-Spirale ausgegliedert werden.

Im weiteren wurde schon auf Seite 192 darauf hingewiesen, dass möglicherweise die Blütenstände der Solanaceen gar nicht so grundsätzlich verschieden von denen der Scrophulariaceen und Gesneriaceen sind.

Dass es innerhalb der Solanaceen eine ganze Reihe von Arten gibt, die Tendenzen zur Zygomorphie zeigen, wird zwar stets erwähnt, aber dann meist doch in den Hintergrund gedrängt, um vielleicht ein eindeutigeres Abheben der Solanaceen von den Scrophulariaceen und Gesneriaceen zu erreichen.

Als mögliche verwandte Familien der Nolanaceen wurden die Boraginaceen, Convolvulaceen und Solanaceen in Betracht gezogen (vgl. WETTSTEIN 1895, JOHNSTON 1936, MELCHIOR 1964). Gemäss JOHNSTONs Angaben treten jene Forscher, welche sich eingehend mit Convolvulaceen oder Solanaceen befasst haben, einheitlich für eine enge Verwandtschaft zwischen den Solanaceen und Nolanaceen ein.

Auch JOHNSTON plädiert in seiner monographischen Bearbeitung der Nolanaceen für eine enge Verwandtschaft mit den Solanaceen. Er weist darauf hin, dass jene Merkmale, welche zu den Convolvulaceen hin tendieren (Kron-Aestivation, -farbe und -form sowie fünfzähliges Gynöceum) auch innerhalb der Solanaceen zu finden seien. Zudem glaubt er, dass die eigenartige Fruchtbildung der Nolanaceen sich eher von Solanaceen - als von Convolvulaceen- oder Boraginaceen-Früchten herleiten lasse.

Nach WETTSTEIN (1895) sollen vor allem enge Beziehungen zu den beiden Solanaceen-Gattungen Phrodus und Grabowskia bestehen; mit letzterer vor allem in bezug auf den Fruchtknotenbau. Leider stand mir weder Material von Phrodus noch von Grabowskia zur Verfügung. Zudem wurde von den Nolanaceen nur *Nolana paradoxa* genauer untersucht. Ein Vergleich dieser Art mit *Nicandra physaloides*, *Salpichroa organifolia*, *Trechonaetes sativa* und *Jaborosa integrifolia* ist vielleicht doch ganz interessant. Ein Teil dieser fünf erwähnten Arten stimmen wechselweise - wie die folgende Tabelle zeigt - in einigen Merkmalen recht gut überein und zudem ist ihre geographische Verbreitung offenbar mehr oder weniger gleich.

	Salpichroa	Trechonaetes	Jaborosa	Nicandra	Nolana
Karpellzahl	2	2-4-(5?)	3-4-(5)	3-5	5(?)
Karpellage	auf S_1 ausgerichtet	bei 4-zähl. Blüten mit 2 od. 4 Karp.: vor od. zw. den Staubbl.	?	alternierend wenn 5 vorhanden	vor od. zw. den Staubblättern
Karpellaufwölbung	+	+	+	+	+ äusserlich gut sichtbar
Röhrenartiger Zugang zu den Karpellhöhlen	-	? zu junge Blüten	+	+	+

Vp-Grube zur Zeit der K-Ausgliederung	(+)	(+)	+	+	-
Septenbildung von oben nach unten	-	(+)	?	+ praktisch	+ identisch
Anzahl SA	relativ wenige	viele	viele	viele	relativ wenige
Staubblätter	dorsifix	zu junge Blüten ?	dorsifix	zw.dorsi- und zen- trifix	basifix
Seitenbündel in die Theken ziehend	-	? zu jung	ange- deutet	deutlich	-
Kronenform windenartig	-	-	-	+	+
Farbe	weiss	?	weiss	blau	blau
Stapetlänge	rel.lang	? zu jung	sehr lang	eher lang	eher kurz
Kelchröhre in den Komm.sekt. nach aussen geschlagen	-	? zu jung	-	+	+
Blütenstand:					
a) Primärachse	offen	offen	ev. offen	geschlossen	offen
b) Knotenzahl pro Symp. glied	in der Regel 4	4	3	3-∞	2
c) cymöse Teilblütenst.	(+)	+	-	+	-
d) unterird. Ausläufer	+	-	+	-	-
geogr.Verbreitung	Südbrasilien bis Südspitze Südamerika	Chile	Peru/ Bolivien	Peru	Peru/ Chile

4. Zusammenfassung

Auf Grund von Untersuchungen der Verzweigungsweise bei Solanaceen, *Nolana paradoxa*, *Asclepias curassavica* sowie von Literaturangaben über Gesneriaceen, Scrophulariaceen und Asclepiadaceen wird die Frage aufgeworfen, ob sich nicht Sympodien in Monopodien und umgekehrt Monopodien in Sympodien umwandeln können, so dass hinter einem dekussiert beblätterten Monopodium ein "verkapptes" Sympodium stecken könnte; es wäre aber wohl nicht sinnvoll in einem solchen Fall von einem "scheinbaren Monopodium" zu sprechen.

Die Untersuchungsergebnisse von *Asclepias curassavica* lassen BUGNONs Interpretation des Asclepiadaceen-Sprosses als Monopodium mit zwei gleichlaufenden 1/6-Blattspiralen fraglich erscheinen.

BUGNONs Vorschlag, auf Grund histologischer Kriterien neben der Dichotomie (ramification terminale ou dichotome) und der seitlichen Verzweigung (ramification latérale) eine weitere, nämlich die "resolutive Verzweigungsweise" (ramification résolutive) in Betracht zu ziehen, wird diskutiert.

Die Vorblüten der Gesneriaceen und Scrophulariaceen werden den cymösen Teilblütenständen (Prä- bzw. Subfloreszenzen im Sinne TROLLs) der Solanaceen gleichgesetzt. Die Blütenstände der Solanaceen sind möglicherweise nicht so grundsätzlich anders als jene der Gesneriaceen und Scrophulariaceen.

Petalen und Staubblätter werden bei vielen Arten nicht genau gleichzeitig ausgegliedert, doch sind die Ausgliederungs-Unterschiede in der Regel sehr gering.

SATINA₃ & BLAKESLEES Beobachtungen an *Datura stramonium*, wonach die Staubblätter, Karpelle, Septen, Plazenten und Samenanlagen in der dritten Schicht (L_3) angelegt würden und diese Organe demzufolge eher Achsen- als Blatt-Charakter haben sollen, erwiesen sich für praktisch alle untersuchten Arten als nicht zutreffend. Es ist überhaupt in Frage zu stellen, ob auf Grund der Schichtbeteiligung bei der Ausgliederung auf Achsen- oder Blatt-

natur eines Organes geschlossen werden kann.

SATTLERs Kontinuitäts-Konzept, das er an Stelle des Fusions-Konzepts (postgenitale und kongenitale Verwachsung) setzen möchte, wird diskutiert.

Bei den Solanaceen-Kronblättern handelt es sich möglicherweise um solche mit Hochblattcharakter.

Der diplophylle Bau der Staubblätter wird in Frage gestellt. Es könnte sich bei den Staubblättern um gewöhnliche "einfach-spreitige" Blattorgane handeln, an denen die submarginalen Kanten sich zu Pollensäcken differenzieren.

Es wird die Vermutung ausgesprochen, dass die Spaltöffnungen auf der Kronoberseite und an den Konnektiven als Duftstoff-Austritt-Stellen dienen könnten.

Ein Entscheid über Phyllo- oder Stachysporie ist wohl bei Solanaceen kaum möglich; trifft man doch einen, so ist er wohl sehr subjektiv.

SATTLER möchte an Stelle des Karpell-Konzepts, das nur von begrenzter Anwendbarkeit sein soll, ein neues einführen, das die ganze Manigfaltigkeit des Gynöceums erfassen soll. Doch erweist es sich kaum als sinnvoller als das klassische Karpellkonzept.

Bei *Nolana paradoxa* kommen möglicherweise "Fieder-Karpelle" vor, die zu Klausen bildenden Karpellen der Labiaten und Verbenaceen in ähnlichem Verhältnis stehen könnten wie Fiederblätter zu Blättern mit gezähntem Blattrand.

Bei der Samenanlage-Gestaltungsbeurteilung der Solanaceen kommt es darauf an, ob man nur den Nuzellus oder Nuzellus und Mikropylkanal berücksichtigt. Es kommen hemitrope bis anatrope sowie auch ana-kampylotrope (im Sinne BOCQUETS) SA vor. Bei einigen Arten konnten zwischen Chalaza und ESM mehrkernige Zellen gefunden werden, die möglicherweise den Zellen des inneren Tapetums der Staubblätter gleichzusetzen sind.

Dunalia soll sich von *Acnistus* darin unterscheiden, dass in ihrem Stapet seitlich der auslaufenden Filamentbasen Zipfelchen vorhanden sein sollen. *Acnistus* weist zwar keine Zipfelchen, aber

doch deutliche Anschwellungen auf, ferner hat auch ihr Blütenstand Beziehungen zu denjenigen der *Dunalia*-Arten. Es müssten aber gründlichere Untersuchungen vorgenommen werden, auch an Vertretern weiterer, diesen beiden Gattungen nahestehenden Gattungen wie *Lycium*, *Iochroma* und *Grabowskia*, bevor hier ein Entscheid auf eine Umteilung getroffen werden könnte. Ähnliche Abgrenzungsschwierigkeiten bestehen wohl u.a. zwischen *Physalis*, *Margaranthus*, *Chamaesaracha*, *Leucophysalis*.

Die Merkmale "Gynöceum-Orientierung sowie der Blütenstandsbau" eignen sich nicht eindeutig zur Abgrenzung der Solanaceen von den Scrophulariaceen und Gesneriaceen.

Es wird gezeigt, wie *Salpichroa organifolia*, *Trechonaetes sativa*, *Jaborosa integrifolia*, *Nicandra physalodes* (Solanaceen) und *Nolana paradoxa* (Nolanaceae) wechselweise in verschiedenen Merkmalen übereinstimmen; auch ihre geographische Verbreitung deckt sich weitgehend.

5. Literatur-Verzeichnis

- AVERETT, J.E. 1971: New combinations in the Solaneae (Solanaceae) and comments regarding the taxonomy of *Leucophysalis*. - *Ann.Mo.Bot. Gard.* 57:380-381.
- " 1973: Biosystematic study of *Chamaesaracha*. - *Rhodora* 75:325-365.
- BAEHNI, C. 1946: L'ouverture du bouton chez les fleurs des Solanacées. - *Candollea* 10:399-494.
- BAUM, HERMINE. 1950: Unifaziale und subunifaziale Strukturen im Bereich der Blütenhülle und ihre Verwendbarkeit für die Homologisierung der Kelch- und Kronblätter. - *Oesterr. Bot. Z.* 97:1-43.
- BAUM, HERMINE & LEINFELLNER, W. 1953: Die ontogenetischen Änderungen des diplophyllen Grundbaues der Staubblätter. - *Oesterr. Bot. Z.* 100:91-135.
- BELA, A. 1907: Historisch-kritische und anatomisch-entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen über den Paprika. - *Diss. Bern.*
- BHANDARI, N.N. & NANDA, K. 1968: Studies in Viscaceae. I. Morphology and embryology of the indian dwarf mistletoe - *Arceuthobium minutissimum*. - *Phytomorphology* 18:435-450.
- BHANDARI, N.N., BOUMAN, F. & NATESH, S. 1976: Ovule ontogeny and seed coat structure of *Scrophularia himalensis* Royle. - *Bot.Jahrb. Syst.* 95:535-548.
- BHATNAGAR, S.P. & UMA, M.C. 1969: The structure of style and stigma in some Tubiflorae. - *Phytomorphology* 19:99-109.
- BOCQUET, G. 1959: The campylotropous ovule. - *Phytomorphology* 9:222-227.
- BOKE, H.N. 1947: Shoot apex and floral initiation in *Vinca rosea*. - *Amer. J. Bot.* 34:433-439.
- BRAVAIS, M.M.L. & A. 1837/1838: Essai sur la disposition symétrique des inflorescences. - *Ann. sc. nat. II, sér. VII/VIII*:193 ff.
- BUGNON, F. 1952: Recherches sur la ramification des Ampélidacées. - *Thèse Paris.*

- BUGNON, F. 1955: Recherches sur la ramification chez les Asclépiadacées. I. Cas du *Gomphocarpus fruticosus*. - Bull.Soc.bot.Fr. 102:105-114.
- " 1956: Valeur morphologique du complexe axillaire chez les Cucurbitacées. - Ann.Sc.nat.Bot. 11^e série, 313-323.
- " 1964: Sur les modes de ramification intervenant au cours de la genèse de quelques inflorescences dont la signification morphologique est controversée. - Bull.Soc.bot.Fr., Mémoires 1964:101-124.
- " 1971: Essai pour une caractérisation des types fondamentaux de ramification chez les végétaux. - Bull. Soc.bot.Fr., Mémoires 1971:79-85.
- BUGNON, F. & JOFFRIN, G. 1963: Ramification de la pousse chez l'*Hydrocharis morsus-ranae* L.; comparaison avec le cas du *Vallisneria spiralis* L.. - Bull.Soc.bot.Fr. 110:34-42.
- CALVERT, A. 1965: Flower initiation and development in the tomato. - N.A.A.S.Q.Rev. 70:79-88.
- CARNIEL, K. 1963: Das Antherentapetum. - Oesterr. Bot.Z. 110: 145-176.
- CELAKOVSKY, L.J. 1877: Ueber den morphologischen Aufbau von *Vincetoxicum* und *Asclepias*. - Flora 60:2-9, 17-24, 39-45.
- CHAUVEAUD, G. 1921: La construction des plantes vasculaires révélée par leur ontogénie. - Bull.Soc.Vaud sc.nat. 54:295-297.
- CHUANG, T.-I. & HECKARD, L.R. 1976: Morphology, evolution, and taxonomic significance of the inflorescence in *Cordylanthus* (Scrophulariaceae). - Amer.J.Bot. 63:272-282.
- COCHRAN, H.L. 1938: A morphological study of flower and seed development in pepper. - J.Agr.Res. 56:395-419.
- COOPER, D.C. 1927: Anatomy and development of tomato flower. - Bot.Gaz. 83:399-411.
- CORNU, A. & BUGNON, F. 1971: Un exemple de ramification résolutive chez les Phanérogames; formation de l'inflorescence scorpioïde chez le *Petunia hybrida* hort. - Bull. Soc.bot.Fr., Mémoires 1971:87-98.

- CRONQUIST, A. 1968: The evolution and classification of flowering plants. - London, Edinburgh.
- CUTTER, ELIZABETH G. 1964: Observations on leaf and bud formation in *Hydrocharis morsus-ranae*. - Amer.J. Bot. 51:318-324.
- DANERT, S. 1958: Die Verzweigung der Solanaceen im reproduktiven Bereich. - Abh.Deutsch.Akad.Wiss. Berlin Math.-Naturwiss.Kl. 1957 (6):1-184.
- DAVIS, G.L. 1966: Systematic embryology of the angiosperms. - New York, London, Sydney.
- DEMETER, K. 1922: Vergleichende Asclepiadeenstudien.- Flora 115:130-176.
- DI FULVIO, T.E. 1971: Morfologia floral de *Nolana paradoxa*. - Kurtziana 6:41-51.
- DIOMAIUTO-BONNAND, J.(Mme) 1966: Morphologie et ontogénie de quelques espèces de *Nicotiana*. Etude de l'inflorescence. - Rev.Cyt.et Biol. vég. 29:1-172.
- DUBUC-LEBREUX, M.-A. & VIETH, J. 1976: Effets de quelques régulateurs de croissance sur la morphologie florale et inflorescentielle de *Streptocarpus rexii* (Hook.) Lindl. (Gesneriacées). - Bull.Soc.bot.Fr. 123:273-291.
- EICHLER, A.W. 1875: Blüthendiagramme I. - Leipzig.
- EL-HAMIDI, A. 1952: Vergleichend-morphologische Untersuchungen am Gynoeceum der Unterfamilien der Melanthioideae und Asphodeloideae der Liliaceae. - Arb.Inst.allg.Bot. Univ.Zürich Serie A, No. 4:1-50.
- ENDRESS, P.K. 1970: Die Infloreszenzen der apetalen Hamamelidaceen, ihre grundsätzliche morphologische und systematische Bedeutung. - Bot.Jahrb.Syst. 90:1-54.
- " P.K. 1972: Zur vergleichenden Entwicklungsmorphologie, Embryologie und Systematik bei Laurales. - Bot. Jahrb.Syst. 92:331-428.
- " P.K. 1978: Blütenontogenese, Blütenabgrenzung und systematische Stellung der perianthlosen Hamamelidoideae. - Bot.Jahrb.Syst. 100:249-317.
- ESAU, KATHERINE 1969: Pflanzenanatomie. - Stuttgart.

- FAVARGER, C. 1946: Recherches caryologiques sur la sous-famille des Silénoidées. - Ber.Schweiz.Bot.Ges. 56:364-451.
- FERGUSON, M. & OTTLEY, ALICE M. 1932: Studies on *Petunia*. III. A redescription and additional discussion of certain species of *Petunia*. - Amer.J.Bot. 19:385-405.
- FIBRAS, F. 1967: Samenpflanzen. - Lehrbuch der Botanik für Hochschulen, 29. Auflage. - Stuttgart.
- FRIES, R.E. 1911: Die Arten der Gattung *Petunia*. - Kungl.Svenska vetensk. Handl. 46(5):3-72.
- GERSTERBERGER, P. & LEINS, P. 1978: Rasterelektronenmikroskopische Untersuchungen an Blütenknospen von *Physalis philadelphica* (Solanaceae). Anwendung einer neuen Präparationsmethode. - Ber.Deutsch.Bot.Ges. 91:381-387.
- GOEBEL, K. 1880: Ueber die dorsiventrale Infloreszenz der Boragineen. - Flora 63:419-427.
- " 1881: Ueber die Verzweigung dorsiventraler Sprosse. - Arb.Bot.Inst.Würzburg 3:353-436.
- " 1898: Organographie der Pflanzen 1., ed.1.-Jena.
- " 1923: Organographie der Pflanzen 3. ed. 2. - Jena.
- GUÉDÈS, M. 1964: Sur l'interprétation morphologique du placenta des Solanacées. - Bull.Soc.bot.Fr. 111:135-139.
- GUENTHER, K.-F. 1975: Beiträge zur Morphologie und Verbreitung der Papaveraceae. 1. Teil: Infloreszenzmorphologie der Papaveraceae; Wuchsformen der Chelidoniaeae. - Flora 164:185-234.
- HABER, A.H. 1962: Nonessentiality of concurrent cell divisions for degree of polarization of leaf growth. 1. Studies with radiation-induced mitotic inhibition. - Amer.J. Bot. 49:583-589.
- HABER, A.H. & FOARD, D.E. 1963: Evidence from untreated plants and from chemically induced changes of the degree of polarization. - Amer.J.Bot. 50:937-944.
- HAGEMANN, W. 1970: Studien zur Entwicklungsgeschichte der Angiospermenblätter. - Bot.Jahrb.Syst. 90:297-413.
- " 1975: Morphologie und Anatomie der höheren Pflanzen. Vegetationsorgane. - Fortschr.Bot. 37:37-48.

- HAKKI, M.J. 1974: Embryologische und morphologische Beobachtungen an *Succowia balearica* (L.) Medik. (Brassicaceae). - Bot.Jahrb.Syst. 94:360-382.
- " 1975: Embryologische und morphologische Untersuchungen an Pflanzen aus Westindien: 1. Zur Embryologie von *Capraria biflora* L. (Scrophulariaceae). - Bot.Jahrb. Syst. 96:125-153.
- " 1977: Embryologische und morphologische Untersuchungen an Pflanzen aus Südafrika: 1. Ueber die Embryologie, Morphologie und systematische Zugehörigkeit von *Dermatobotrys saundersii* Bolus. - Bot.Jahrb.Syst.98:93-119.
- HAMANN, U. 1958: Morphologische und histogenetische Studien an *Veronica*-Arten. 1. Zur Morphologie der Blütenstände im Hinblick auf einen allgemeinen Infloreszenzbegriff. - Bot.Jahrb.Syst. 78: 69-118.
- " 1960: Morphologische Beobachtungen an *Hebe diosmifolia* (Scrophulariaceae), besonders ihren Infloreszenzen. - Bot.Jahrb.Syst. 79:405-427.
- HARTL, D. 1956: Morphologische Studien am Pistill der Scrophulariaceae. - Oester.Bot.Z. 103:185-242.
- " 1962: Die morphologische Natur und die Verbreitung des Apicalseptums. - Beitr.Biol.Pfl. 37:241-330.
- " 1965-1974: Scrophulariaceae in Hegi: Illustrierte Flora von Mitteleuropa 6 (1):1-469. - München.
- HEIDENHAIN, Berta 1952: Ueber die Blütenstände der Campanulaceen. - Abh.Akad.Wiss.Lit.Mainz, math.-naturw.Kl. 620-650.
- HIEPKO, P. 1965: Vergleichend-morphologische und entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen über das Perianth bei den Polycarpiceae. - Bot.Jahrb.Syst. 84: 359-426, 427-508.
- HITCHCOCK, C.L. 1932: A monographic study of the genus *Lycium* of the western hemisphere. - Ann.Mo.Bot.Gard. 19: 179-375.
- HOCHSTETTER, CH.F. 1850: Ueber Anwachsungen der Blattstiele oder Blattscheiden, Aeste und Blütenstiele verschiedener Pflanzen, mit zerstreuten Bemerkungen über Blattstellung. - Flora 33:177-189.
- HOFMANN, URSULA 1973: Morphologische Untersuchungen zur Umgrenzung und Gliederung der Aizoaceen. Centrospermen-Studien 6. - Bot.Jahrb.Syst. 93:247-324.

- HUELSBRUCH, MAGDALENA 1961: Strobilierende Drüsenköpfchen bei *Atropa belladonna*. - *Flora* 150:572-599.
- HUTCHINSON, J. 1959: The families of flowering plants. - 2nd ed., London/Oxford.
- INAMDAR, J.A. & MURTHY, G.S.R. 1978: Leaf architecture in some Solanaceae. - *Flora* 167:265-272.
- IRMSCHER, E. 1960: Ueber Blüten- und Blütenstandsvarianten bei *Saintpaulia ionantha* Wendl. (Gesneriaceae) und die morphologische Valenz der Vorblüten. - *Flora* 148:179-202.
- JOHNSTON, 1936: Study of Nolanaceae. - *Contr.Grav.Herb.* 112: 1-87.
- JONG, K. 1970: Development aspects of vegetative morphology in *Streptocarpus*. Ph.D.thesis (unpubl.), University of Edinburgh.
- " 1973: *Streptocarpus* (Gesneriaceae) and the phyllo-morph concept (abstr.). *Acta Bot.Neerl.* 22:244.
- JONG, K. & BURTT, B.L. 1975: The evolution of morphological novelty exemplified in the growth patterns of some Gesneriaceae. - *New Phytol.* 75: 297-311.
- JUNELL, S. 1934: Gynaeceummorphologie und Systematik der Verbenaceae und Labiatae. - *Symb.Bot.Upsal.* 4:1-219.
- KALLARACKAL, J. & BHATNAGAR, S.P. 1978: Integument initiation and seed coat development in *Linaria bipartita* (Vent.) Wild. - *Bot.Jahrb.Syst.* 99:579-585.
- KAUSSMANN, B. 1941: Vergleichende Untersuchungen über die Blattnatur der Kelch-, Blumen- und Staubblätter. - *Bot.Arch.* 42:503-572.
- KLOPPER, K. 1965: Histogenetische Untersuchungen am Spross-scheitel der Kartoffel. - *Fora* 156:50-77.
- KRAUS, G. 1871: Ueber den Aufbau wickeliger Verzweigungen, besonders der Infloreszenz. - *Bot.Zeitung* 29:120-124.
- LANG, B. 1977: Vergleichend morphologische und entwicklungs-geschichtliche Untersuchungen am Gynöcium einiger *Nigella*-Arten (Ranunculaceae). - *Bot.Jahrb.Syst.* 98: 289-335.
- LEINFELLNER, W. 1950: Der Bauplan des synkarpen Gynoeceums. - *Oesterr.Bot.Z.* 97:403-436.

- LEINFELLNER, W. 1951: Die U-förmige Plazenta als Plazentationstyp der Angiospermen. Oesterr.Bot.Z. 98: 338-358.
- LEINS, P. 1975: Die Beziehungen zwischen multistaminaten und einfachen Androeceen. - Bot.Jahrb.Syst. 96:231-237.
- LOISEAU, J.-E. 1976: Anisocladie hélicoidale chez deux Scrophulariacées: *Veronica scutellata*, *Ilysanthes parviflora*. - Phytomorphology 26:23-35.
- MAGIN, N. 1977: Das Gynoeceum der Apiaceae - Modell und Ontogenie. - Ber.Deutsch.Bot.Ges. 90:53-66.
- MAIR, O. 1977: Zur Entwicklungsgeschichte monosymmetrischer Dicotylen-Blüten. - Disserationes Botanicae 38:1-90.
- MALME, G.O.A. 1928: Ueber paarige extraaxilläre Infloreszenzen bei den Asclepiadaceen. - Svensk.Bot.Tidskr.22:49-56.
- MARTIN, J.N., ERWIN, A.T. & LOUNSBERRY, C.C. 1932: Nectaries of *Capsicum*. - Iowa State Col.J.Sci.6:277-285.
- MARZELL, H. 1927: Solanaceae in Hegi: Illustrierte Flora von Mitteleuropa 5(4):2548-2625. - München.
- MARESQUELLE, H.J. 1971: Evolutionstendenzen bei komplexen Infloreszenzsystemen. - Ber.Deutsch.Bot.Ges. 84:187-188.
- MASCRÉ, M. 1921: Recherches sur le développement de l'anthère chez les Solanacées (contribution a l'étude de l'assise nourricière du pollen). - Diss. Paris.
- MECHELKE, F. 1952: Die Entstehung der polyploiden Zellkerne des Antherentapetums bei *Antirrhinum majus* L. - Chromosoma 5:246-295.
- MELCHIOR, H. 1964: Tubiflorae. - Syllabus der Pflanzenfamilien II. - Berlin-Nikolassee.
- MUNTING, A.J. 1974: Development of flower and fruit of *Capsicum annum* L. - Acta Bot.Neerl. 23:415-432.
- MURRAY, MARY A. 1945: Carpellary and placental structure in the Solanaceae. - Bot.Gaz. 107:243-260.
- MUELLER, W. 1905: Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Infloreszenzen der Boragineen und Solaneen. - Flora 94:385-419.

- NOLAN, J.R. 1969: Bifurcation of the stem apex in *Asclepias syriaca*. - *Amer.J.Bot.* 56:603-609.
- OEHLKERS, F. 1962: Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen. II. Die Blütenentwicklung von *Streptocarpus wendlandii*. - *Z.Bot.* 50: 217-236.
- PAYER, J.B. 1857: *Traité d'organogénie comparée de la fleur*. - Paris.
- PATEL, J.D. & SHAH, J.J. 1977: Growth pattern in *Solanum melongena* L. and *Capsicum annuum* L.. - *Flora* 166:327-332.
- RAUD, G. 1963: *Organographie de la capsule du Datura stramonium* L. - *Bull.Soc.bot.Fr.* 110:216-237.
- RITTERBUSCH, A. 1971: Das Phänomen der Morphogenese im Bereich der Blüte, dargestellt an der Entwicklung der Krone von *Calceolaria scabiosifolia* Sims. - Diss. Basel.
- " 1974: Die Herstellung von Totalpräparaten (whole mounts) für entwicklungsgeschichtliche Studien an Blüten. - *Mikroskopie* 30:224-228.
- " 1976: Die Organogenese der Blüte von *Calceolaria tripartita* R. et. P. (Scrophulariaceae). - *Bot.Jahrb. Syst.* 95:267-320.
- ROHWEDER, O. 1959: Ueber verlaubte Blüten von *Barbarea vulgaris* R.Br. und ihre morphologische Bedeutung. - *Flora* 148:255-282.
- " 1963: Anatomische und histogenetische Untersuchungen an Laubspossen und Blüten der Commelinaceen. - *Bot. Jahrb.Syst.* 82:1-99.
- " 1965a: Centrospermen-Studien. 1. Der Blütenbau bei *Uebelinia kiwuensis* (Caryophyllaceae). - *Bot.Jahrb. Syst.* 83:406-418.
- " 1965b: Centrospermen-Studien. 2. Entwicklung und morphologische Deutung des Gynöciums bei *Phytolacca*. - *Bot.Jahrb.Syst.* 84:509-526.
- " 1967: Centrospermen-Studien. 3. Blütenentwicklung und Blütenbau bei Silenoideen (Caryophyllaceae). - *Bot. Jahrb.Syst.* 86:130-185.
- ROHWEDER, O. & HUBER, K. 1974: Centrospermen-Studien. 7. Beobachtungen und Anmerkungen zur Morphologie und Entwicklungsgeschichte einiger Nyctaginaceen. - *Bot. Jahrb.Syst.* 94:327-359.

- ROHWEDER, O. & URMI-KOENIG, KATHARINA 1975: Centrospermen-Studien. 8. Beiträge zur Morphologie, Anatomie und systematischen Stellung von *Gymnocarpos* Forsk. und *Paronychia argentea* Lam. (Caryophyllaceae). - Bot. Jahrb.Syst. 96:375-409.
- SATINA, SOPHIE, BLAKESLEE, A.F. & AVERY, A.G. 1940: Demonstration of the three germ layers in the shoot apex of *Datura* by means of induced polyploidy in periclinal chimeras. - Amer.J.Bot. 27:895-905.
- SATINA, SOPHIE & BLAKESLEE, A.F. 1941: Periclinal chimeras in *Datura stramonium* in relation to development of leaf and flower. - Amer.J.Bot. 28:862-871.
- " 1943: Periclinal chimeras in *Datura* in relation to the development of the carpel. - Amer.J.Bot. 30:453-462.
- SATINA, SOPHIE 1944: Periclinal chimeras in *Datura* in relation to the development and structure (a) of the style and stigma (b) of calyx and corolla. - Amer.J.Bot. 31:493-502.
- " 1945: Periclinal chimeras in *Datura* in relation to the development and structure of the ovule. - Amer. J.Bot. 32:72-81.
- SATTLER, R. 1966: Towards a more adequate approach to comparative morphology. - Phytomorphology 16:417-429.
- " 1971: Ein neues Spross-Modell. - Ber.Deutsch.Bot.Ges. 84:139.
- " 1973: Organogenesis of flowers. - Toronto.
- " 1974a: A new conception of the shoot of higher plants. - J. theor.Biol. 47:367-382.
- " 1974b: A new approach to gynoecial morphology. - Phytomorphology 24:22-34.
- " 1975: Organverschiebungen und Heterotopien bei Blütenpflanzen. - Bot.Jahrb.Syst. 95:256-266.
- " 1977: Kronröhrenentstehung bei *Solanum dulcamara* L. und "kongenitale Verwachsung". - Ber.Deutsch.Bot.Ges. 90:29-38.
- " 1978: "Fusion" and "continuity" in floral morphology. - Notes Roy.Bot.Gard. Edinburgh 36:397-405.

- SAUNDERS, EDITH R. 1936: On certain unique features of the gynoeceum in Nolanaceae. - New Phytol. 35:423-432.
- SAWHNEY, V.K. & GREYSON, R.I. 1972: On the initiation of the inflorescence and floral organs in tomato. - Can.J. Bot. 50:1493-1495.
- SCHUMANN, K. 1889: Untersuchungen über das Boragoid. - Ber. Deutsch.Bot.Ges. 7:53-80.
- " 1890: Neue Untersuchungen über den Blütenanschluss. - Leipzig.
- SCHAEPPPI, H. 1936: Zur Morphologie des Gynäceums der Phytolaccaceen. - Flora n.F. 31:41-59.
- SCHOUTE, J.C. 1937: The interpetiolar inflorescence of Vincetoxicum and Asclepias. Rec.Trav.Bot. Néerl. 34:182-204.
- SCHMID, A. 1924: Histologische Studien an phanerogamen Vegetationspunkten. - Bot.Arch. 8:345-404.
- SEITHE, A. 1962: Die Haararten der Gattung Solanum L. und ihre taxonomische Verwertung. - Bot.Jahrb.Syst. 81:261-336.
- SELL, Y. 1976: Tendances évolutives parmi les complexes inflorescentiels. - Rev.gén.Bot. 83:247-267.
- SHAH, J.J. & PATEL, J.D. 1970: Morpho-histogenic studies in vegetative and floral buds of brinjal and chilli. - Phytomorphology 20:209-221.
- SIIM-JENSEN, J. 1901: Beiträge zur botanischen und pharmakognostischen Kenntnis von Hyoscyamus niger L. Bibl.Bot. 51.
- SLEUMER, H. 1950: Estudios sobre el Genero "Dunalia" H.B.K. - Lilloa 23:117-142.
- SOLEREDER, H. 1899: Systematische Anatomie der Dikotyledonen. - Stuttgart.
- STAUFFER, H.U. 1963: Gestaltwandel bei Blütenständen von Dicotyledonen. - Bot.Jahrb.Syst. 82:216-251.
- TROLL, W. 1932: Morphologie der schildförmigen Blätter. - Planta 17:64-82.
- " 1934: Ueber Bau und Nervatur der Karpelle von Ranunculus. - Ber.Deutsch.Bot.Ges. 52:214-220.
- " 1954/57: Praktische Einführung in die Pflanzenmorphologie 1/2. - Jena.

- TROLL, W. 1959: Neue Beiträge zur Kenntnis der Blütenstände und Blüten von *Ceropegia*-Arten. - Abh.Akad.Wiss.Lit. Mainz, math.-naturw.Kl.; Nr. 5 Mainz.
- " 1962: Kommission für Biologische Forschung. Botanischer Teil.-Akad.Wiss.Lit. Mainz, Jb. 1962:92.
- " 1964: Die Infloreszenzen, Band 1. - Stuttgart.
- " 1966: Kommission für Biologische Forschung. Botanischer Teil. - Akad.Wiss.Lit. Mainz, Jb. 1966:129.
- " 1969: Die Infloreszenzen, Band 2, 1. Teil. - Stuttgart.
- " 1974: Kommission für Biologische Forschung. Botanischer Teil. - Akad.Wiss.Lit. Mainz, Jb. 1974:139-142.
- TROLL, W. & HARTL, D. 1955: Ueber einige Baueigentümlichkeiten von *Limosella aquatica* L., insbesondere ihre Infloreszenz. - Abh.Akad.Wiss.Lit. Mainz, math.-naturw.Kl.; Nr. 5 Mainz.
- URQUHART, BETTY A. 1943: The floral development and vascular anatomy of *Lycium halimifolium*. Unpublished Master's Thesis. Univ. Chicago.
- VERZÁR-PETRI, GIZELLA & BARANYAI-SZENTPÉTERY, GABRIELLA 1960: Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Gynäceums von *Datura stramonium* L.. - Acta Biol.Acad.Sci.Hung. 11: 155-173.
- VIEMONT, J.-D. 1976: Ontogenèse de l'appareil végétatif chez le *Streptocarpus Rexii* Lindl.. - Bull.Soc.bot.Fr. 123: 491-502.
- VIJAYARAGHAVAN, M.R. & RATNAPARKHI, SHARADA 1973: Dual origin and dimorphism of the anther tapetum in *Alectra thomsoni* Hook.. - Ann.Bot. 37:355-359.
- VOGEL, S. 1962: Duftdrüsen im Dienste der Bestäubung. Ueber Bau und Funktion der Osmophoren. - Akad.Wiss.Lit. Mainz, math.-naturw.Kl.; Nr. 10:601-763.
- WARMING, E. 1872: Forgreningsforhold hos Fanerogamerne. - Kopenhagen.
- WARNER, E.E. 1933: The floral development and vascular anatomy of the flower of *Lycopersicon esculentum* var. *cerasiforme*. - Unpublished Master's Thesis. Univ. Chicago.
- WASSMER, A. 1955: Vergleichend-morphologische Untersuchungen an den Blüten der *Crassulaceen*. - Diss.Zürich (Arb.Inst. allg.Bot.Univ.Zürich, Serie A, Nr. 7:1-112).

- WATERFALL, U.T. 1958: A taxonomic study of the genus *Physalis* in North America north of Mexico. - *Rhodora* 60:107-142, 152-173.
- WEBER, A. 1972: Der Blütenstand von *Tetranema mexicanum* Benth. (Scrophulariaceae) und seine Beziehungen zu jenem der Gesneriaceen. - *Mitt.Bot.Linz* 4:27-43.
- " 1973: Die Struktur der paarblütigen Partialfloreszenzen der Gesneriaceen und bestimmter Scrophulariaceen. - *Beitr.Biol.Pfl.* 49: 429-460.
- " 1975a: Beiträge zur Morphologie und Systematik der Klugieae und Loxonieae (Gesneriaceae). I. Die Spross- und Infloreszenzorganisation von *Monophyllaea* R.Br.. - *Bot.Jahrb.Syst.* 95:174-207.
- " 1975b: The cristate inflorescence of *Chirita* sect. *Microchirita*. - *Notes Roy.Bot.Gard.Edinburgh* 34:221-230.
- " 1976a: Beiträge zur Morphologie und Systematik der Klugieae und Loxonieae (Gesneriaceae). II. Morphologie, Anatomie und Ontogenese der Blüte von *Monophyllaea* R.Br.. - *Bot.Jahrb.Syst.* 95:435-454.
- " 1976b: Beiträge zur Morphologie und Systematik der Klugieae und Loxonieae (Gesneriaceae). III. *Whytockia* als morphologische und phylogenetische Ausgangsform von *Monophyllaea*. - *Beitr.Biol.Pfl.* 52:183-205.
- " 1976c: Wuchsform, Infloreszenz- und Blütenmorphologie von *Epithema* (Gesneriaceae). - *Plant Syst.Evol.* 126: 287-322.
- " 1977: Beiträge zur Morphologie und Systematik der Klugieae und Loxonieae (Gesneriaceae). VI. Morphologie und Verwandtschaftsbeziehungen von *Loxonia* und *Stauranthera*. - *Flora* 166:153-175.
- " 1978a: Beiträge zur Morphologie und Systematik der Klugieae und Loxonieae (Gesneriaceae). VII. Spross-, Infloreszenz- und Blütenbau von *Rhynchoglossum*. - *Bot. Jahrb.Syst.* 99:1-47.
- " 1978b: Transitions from pair-flowered to normal cymes in Gesneriaceae. - *Notes Roy.Bot.Gard.Edinburgh* 36: 355-368.
- WEBERLING, F. 1961: Die Infloreszenzen der Valerianaceen und ihre systematische Bedeutung. - *Abh.Akad.Wiss.Lit. Mainz, math.-naturw.Kl., Nr. 5 Mainz.*

- WEBERLING, F. 1965: Typology of inflorescences. - J.Linn.Soc. Bot. 59:215-221.
- " 1972: Weberling/Schwantes: Pflanzensystematik. - Stuttgart.
- WENT, F.W. 1944: Morphological observations on the tomato plant. - Bull.Torrey Bot.Club 71:77-92.
- WERTL, H.P. 1976: Vergleichend-morphologische und entwicklungs-geschichtliche Untersuchungen über Bau und Stellung der Infloreszenzen bei einigen Stapelien-Gattungen (Fam.: Asclepiadaceae). - Akad.Wiss.Lit. Mainz, Trop. und subtrop.Pflanzenwelt 17.
- WETTSTEIN, R. 1895: Nolanaceae, Solanaceae. - Nat.Pfl.Fam. IV. Teil, 3. Abt.b.: 1-38.
- WYDLER, 1843: Ueber dichotome Verzweigung der Blütenaxen (cymöse Inflorescenz) dicotyledonischer Gewächse. - Linnaea 17:153-192.
- " 1844: Morphologische Mittheilungen: 5. Verzweigung der Solaneen. - Bot.Zeitung (Berlin)2:689-694, 705-708.
- " 1851: Ueber die symmetrische Verzweigungsweise dichotomer Inflorescenzen. - Flora 34:289-301, 305-312, 321-330, 337-348, 353-365, 369-378, 385-398, 401-412, 417-426, 433-448.
- " 1857: Ueber die Blatt- und Blütenstellung von Solanum nigrum und verwandten Arten. - Flora 40:225-233.
- " 1859: Morphologische Mittheilungen. - Flora 42:1-10, 17-25, 33-43.
- " 1861: Kleinere Beiträge zur Kenntniss einheimischer Gewächse. - Solaneae. - Mitth.naturf.Ges.Bern 469:1-23.
- " 1866: Morphologische Mittheilungen. 1. Schizanthus. Flora 49: 513-519 (nur Schizanthus-Teil).
- YONG, W.J. 1923: The formation and degeneration of germ cells in the potato. Amer.J.Bot. 10:325-335.
- ZIMMERMANN, W. 1935: Die Phylogenie der Angiospermen-Blütenstände. Untersuchungen zur Gesamtphylogenie der Angiospermen. - Beih.Bot.Cbl. 53, Abt. A:95-121.
- " 1965: Die Blütenstände, ihr System und ihre Phylogenie. - Ber.Deutsch.Bot.Ges. 78:3-12.

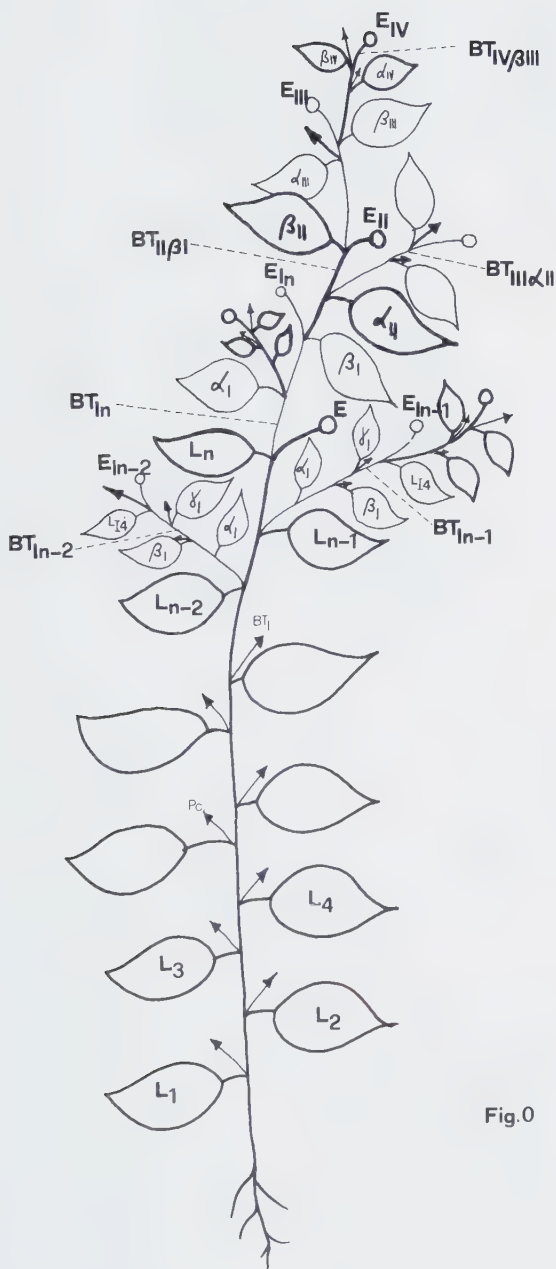


Fig.0

Acnistus breviflorus

Fig. 1: Hauptachse mit Langtrieben, vor allem an der Basis und an der Spitze.

Fig. 2 a: Dornartiger Spross (D); die beiden abaxial genäherten Vorblätter (Vb) sind laubig ausgebildet; weitere schuppenartige Blattanlagen können beobachtet werden, z.B. am Trieb unten, der mit einem Pfeil bezeichnet ist.

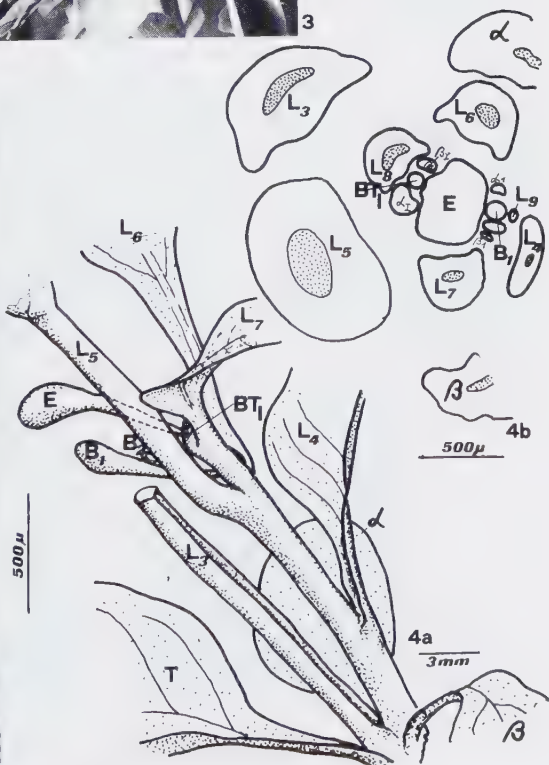
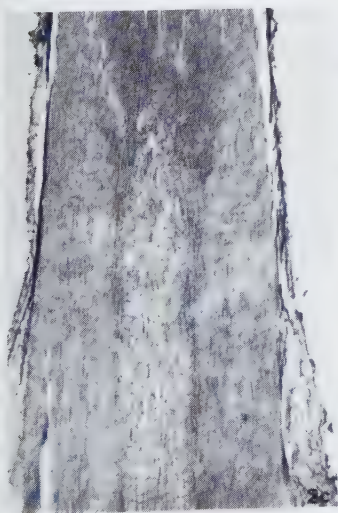
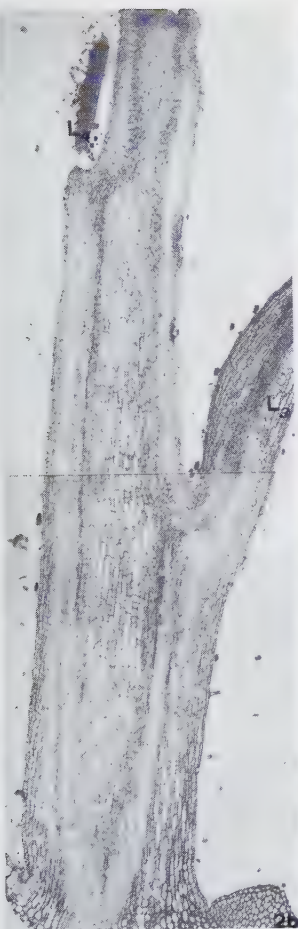
b: Dornartiger Spross im Längsschnitt; 3. und 4. Blatt (L_3/L_4) mehr oder weniger laubig entwickelt; weitere Blattanlagen am VP_3 erkennbar.

c: Verholzter, abgestorbener, dornartiger Spross im Längsschnitt.

Fig. 3: Zwei Triebe links (mit Pfeilen gekennzeichnet) enden in einem Blütenbüschel; beide Sprosse sitzen in der Achsel des einen der beiden Vorblätter eines dornigen Kurztriebes.

Fig. 4 a: Blütentragender Trieb mit Tragblatt (T), den beiden Vorblättern (α, β) und den Blättern 3 bis 7 ($L_3 - L_7$); E = Endblüte; B_1 = erste Wickelblüte; B_2 = zweite Wickelblüte; BT_I = Fortsetzungstrieb in der Achsel des 7. Blattes, das rekauleszent verschoben ist.

b: Querschnitt durch blütentragenden Trieb mit den beiden Vorblättern (α, β) und den Blättern 3 bis 8 ($L_3 - L_8$); Blatt 8 ist Träger des Fortsetzungstriebes (BT_I) mit den beiden Vorblättern (α, β); E = Endblüte; B_1 = erste Wickelblüte mit den rudimentierten Vorblättern (α_1, β_1). Rudimentiertes 9. Blatt ist Träger dieses Wickels.



- Fig. 5: Längsschnitt durch einen Vegetationspunkt während der Ausgliederung von Laubblättern; etwa fünf Schichten sind sichtbar.
- Fig. 6: REM-Bild einer Blüte zur Zeit der Sepalen-Ausgliederung; erstes Sepalum (S_1) sich schwach höckerartig vom Vegetationspunkt abhebend.
- Fig. 7: REM-Bild einer Blüte nach der Sepalen-Ausgliederung; ausser Sepalum 5 (S_5) sind alle wegpräpariert, ebenso die aufgerichteten Sepalenröhren-Teile; seitlich von S_5 steht die Kelchröhre erst waagrecht vom Vegetationskegel ab. Der Vegetationspunkt steht nur wenig vor.
- Fig. 8: Längsschnitt durch eine Blüte nach dem Ausgliedern der Sepalen; VP nur wenig vorstehend; 3-4 Schichten beobachtbar.
- Fig. 9: REM-Bild einer Blüte während der Petalen-Ausgliederung; die Petalen-Sektoren (P) haben sich etwas kräftiger gehoben.
- Fig. 10: REM-Bild einer Blüte, die wenig älter ist als jene in Fig. 9; Petalen-Sektoren (P) mehr oder weniger deutlich abgekantet.
- Fig. 11: REM-Bild einer Blüte während der Petalen-Ausgliederung; Petalen (P) heben sich z.T. als schwache Höckerchen ab; nicht alle sind also genau gleich weit in der Entwicklung.
- Fig. 12: REM-Bild einer Blüte kurz vor der Staubblatt-Ausgliederung; Petalenhöckerchen (P) waagrecht abstehend bis leicht aufgerichtet; der Vegetationspunkt ist flach.
- Fig. 13: REM-Bild einer Blüte kurz vor der Karpell-Ausgliederung; Petalen (P) und Staubblätter (A) sind wohl nicht alle genau gleich gross; hinter den vp-artigen Staubblatthöckern ist noch kein Absatz (keine Andeutung der Kronröhre) sichtbar; der Vegetations-Kegel hebt sich im Staubblatt-Ansatzgebiet rundum etwas, wodurch eine "VP-Grube" entsteht.
- Fig. 14: REM-Bild einer Blüte zur Zeit der Gynöceum-Ausgliederung; drei Staubblätter wegpräpariert; innerhalb der Staubblätter befindet sich ein rundum mehr oder weniger abgekanteter schwacher Vorsprung (Gynöceum-Sockel), auf dem im Sektor des ersten Sepalums ein Karpell (K_{S1}) angedeutet ist.

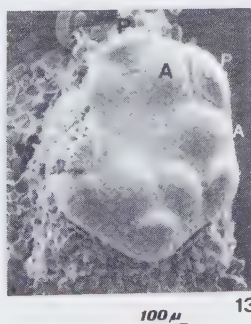
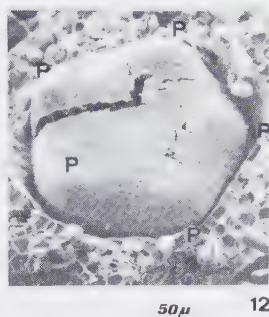
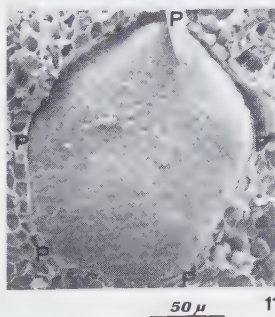
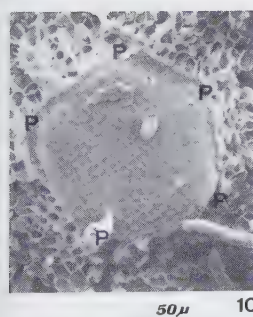
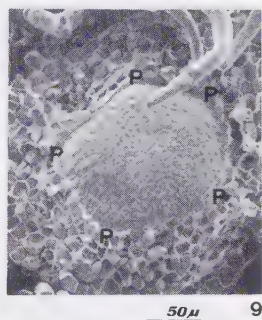
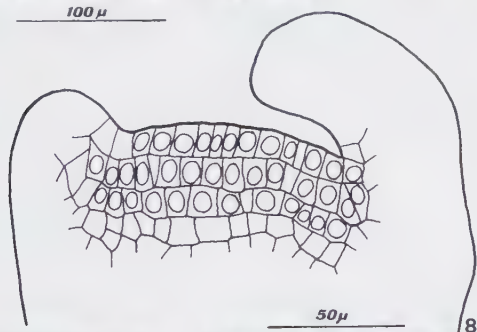
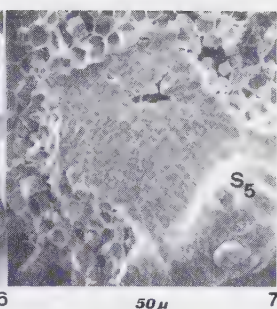
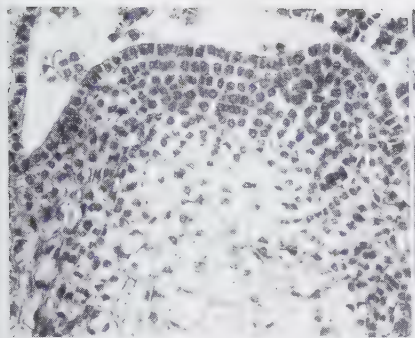


Fig. 15: Längsschnittserie durch eine Blüte während der Karpell-Ausgliederung.

a) Karpell vor $\zeta(K_{S_1})$ als Wülstchen angedeutet.

b) Mittlerer Schnitt.

c) Karpell zwischen den Sepalen 2 und 5 ($K_{S_2-S_5}$) erst in Form von periklinen Teilungen in der 2. Schicht angedeutet.

Fig. 16: REM-Bild einer Blüte mit jungem Gynöceum; ein Staubblatt nicht wegpräpariert; Gynöceum erst aus asymploktem und aseptalsymploktem Abschnitt aufgebaut.

Fig. 17: Längsschnittserie in transversaler Richtung des Gynöceums.

a: Karpell vor dem Sepalum 1.

b: Mittlerer Schnitt; Subepidermis im Septenbereich des symplokten Abschnittes periklin aufgeteilt.

c: Karpell zwischen den Sepalen 2 und 5.

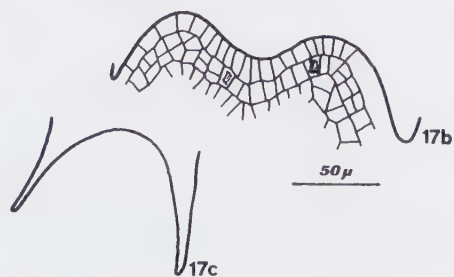
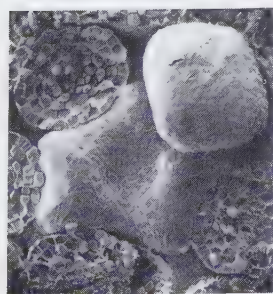
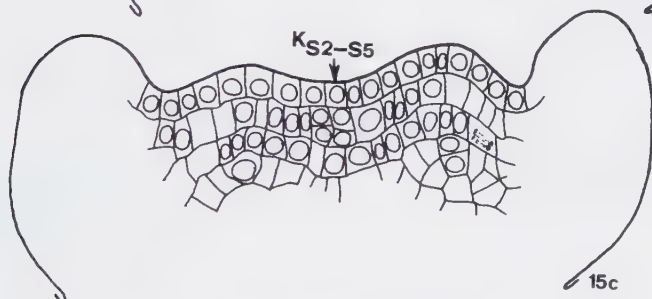
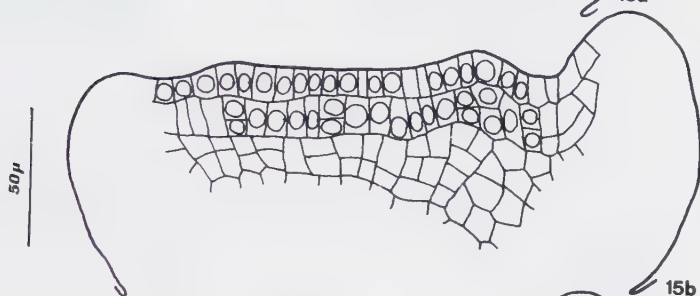
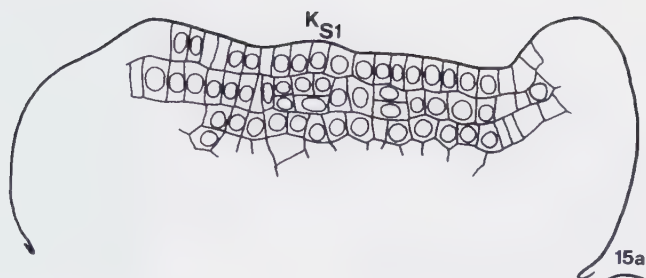


Fig. 18 a: REM-Bild eines Gynöceums, das wenig jünger ist als jenes der Fig. 18b-h.

b-h: Querschnitt-Serie durch ein Gynöceum.

b: Asymplicate Zone (Narbe).

d: Gleicher Schnitt wie unter Fig. c; Randepidermis im asymplicaten und hemisymphlicaten Abschnitt periklin aufgeteilt.

e: Sympligate Zone mit einheitlichem Septum rechts und gespaltenem Septum links.

f: Sympligate Zone.

g) Gleicher Schnitt wie unter f; Epidermis und Subepidermis im Septenbereich periklin aufgeteilt.

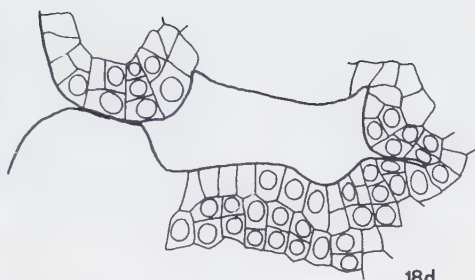
h) Synascidiate Zone mit auslaufender Ventralrinne.

Fig. 19: Filamentbasen-Verdickung; Staubblätter abgeschnitten; Rinnen(R) vor den Kronblatt-Mittelbündeln; Fi=Filament.

Fig. 20: Filamentbasis von *Dunalia lycioides* Miers; ähnliche Verhältnisse wie bei *Acnistus*, nur dass hier Zipfelchen ausgewachsen; Fi=Filament.



50 μ 18a



18d



18b



18c

100 μ



18e



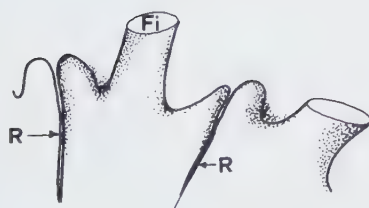
18h



18f



18g



500 μ



19



1mm

20

Fig. 21: REM-Bilder von Jahrestrieb-Enden. Endblüte E abpräpariert. Seitentriebe "doldenartig" zusammengedrängt; jeder trägt drei Blattanlagen (α_I , β_I , γ_I). Nur in den Achseln der β - und γ -Blätter entstehen Achseltriebe.

- a: α_I -Vorblatt (mit Pfeil gekennzeichnet) liegt median-adaxial.
- b: α_I -Vorblatt (mit Pfeil gekennzeichnet) liegt median-adaxial. Am Trieb unten (mit Pfeil gekennzeichnet) wird der Vegetationspunkt vom β_I und γ_I -Achseltrieb aufgebraucht, so dass keine Endblüte entsteht.
- c: α_I -Vorblatt (mit Pfeil gekennzeichnet) ist anfangs deutlich grösser als das β_I - und γ_I -Blatt.

Fig. 22: Längsschnitt durch den Vegetationspunkt in der Achsel eines β -Vorblattes; 4 Schichten deutlich zu erkennen.

Fig. 23: Längsschnitt durch eine Blüte kurz vor der Sepalen-Ausgliederung; zwei Schichten (L_1 , L_2) sind gut zu erkennen; L_2 ist fast auf ihrer ganzen Ausdehnung periklin aufgeteilt.

Fig. 24: REM-Bild eines Achseltriebes; zu sehen sind die beiden adaxial genäherten Vorblätter (α, β) die Endblüte (E) - welche noch ohne Sepalen ist - und der β -Vorblatt-Achseltrieb; das β -Vorblatt ist ein vegetationspunktartiger Höcker.

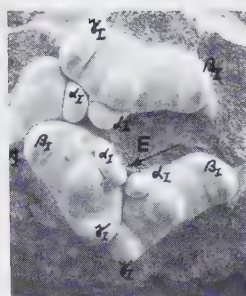
Fig. 25: REM-Bild eines Achseltriebes, der in der Blüte E endet und dessen Vorblätter (α, β) abpräpariert sind. Die Blüte E, deren Sepalen (S) wegpräpariert sind, weist waagrecht abstehende, vp-artige Petalenhöckerchen (P) auf; die Interpetalen-Sektoren sind + abgekantet. Der Bereicherungstrieb oder Fortsetzungstrieb (BT_I) in der Achsel des β -Vorblattes mit den Vorblättern α_I und β_I endet in der Blüte E_I , deren erstes Sepalum (S_1) ausgegliedert und deren zweites im Entstehen begriffen ist; beide fügen sich in die Spirale ein, die mit dem α_I -Vorblatt beginnt und sich adaxial über das abpräparierte β_I -Vorblatt fortsetzt; das höckerartige erste Sepalum (S_1) eilt den übrigen in der Entwicklung etwas voraus. Am Fortsetzungstrieb (BT_{II}) in der Achsel des β -Vorblattes (wegpräpariert), wird das β_{II} -Vorblatt gerade ausgegliedert.

Fig. 26: Längsschnitt durch eine Blüte nach der Sepalen-Ausgliederung; Sepalum fünf (S_5) ist vp-artig gebaut und steht + waagrecht vom Vegetationskegel (VK) ab; die 2. Schicht ist im Gebiet von S_5 periklin aufgeteilt und auch darunter sind perikline Teilungen zu beobachten.

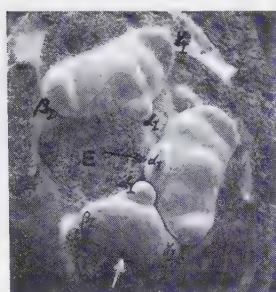
Fig. 27: REM-Bild eines Achseltriebes, der in der Blüte E endet, deren sämtliche Sepalen vorhanden sind; S_1 eilt den übrigen etwas voraus; die Sepalen sind zunächst breiter als hoch und halbelliptisch; die Petalensektoren (P) sind deutlicher abgekantet als die Staubblatt-Sektoren. In der Achsel des β -Vorblattes sitzt ein Fortsetzungstrieb mit den beiden Vorblättern (α_I , β_I); er endet in der Blüte E_I und trägt den Fortsetzungstrieb BT_{II} .

Fig. 28: Längsschnitt durch eine Blüte kurz vor der Petalen-Ausgliederung; in der 2. Schicht können z.T. perikline Teilungen beobachtet werden.

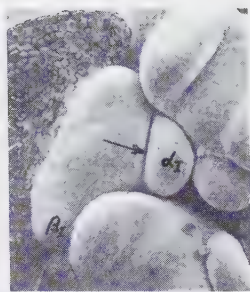
Fig. 29: REM-Bild einer Blüte, an der die Sepalen abpräpariert sind und die Petalen (P) + waagrecht als vp-artige Höcker vom VK abstehen. Links sind die Endblüte des Fortsetzungstriebes und dessen Vorblatt zu beobachten.



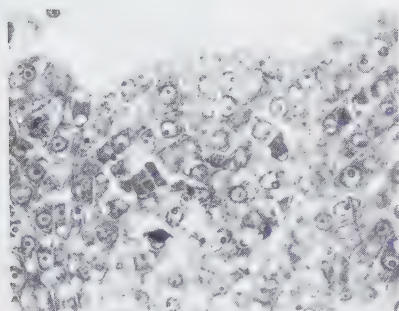
200 μ 21a



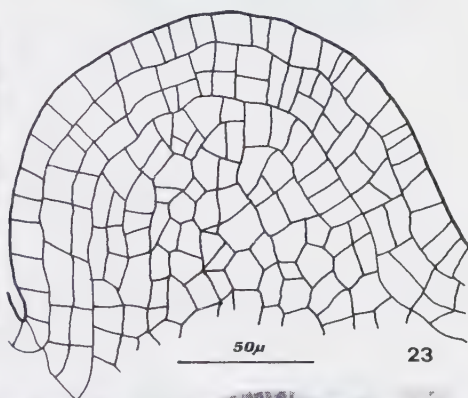
200 μ 21b



100 μ 21c



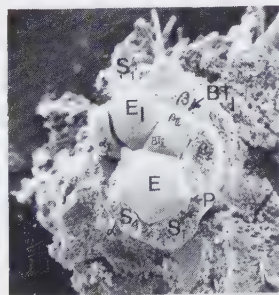
50 μ 22



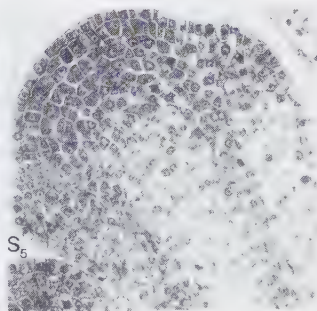
50 μ 23



100 μ 24



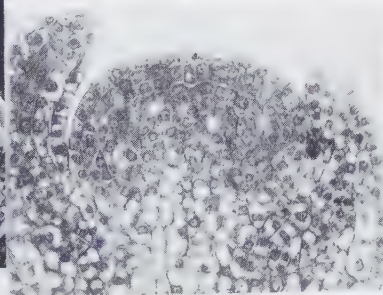
200 μ 25



100 μ 26



100 μ 27



100 μ 28



100 μ 29

Fig. 30: Längsschnitt durch eine Blüte kurz nach der Ausgliederung der Petalen.

a: Ganze Blüte; P=Petalenhöcker.

b: Ausschnitt, den vp-artigen Petalenhöcker aus Fig. a darstellend; perikline Teilung in der 2. Schicht und auch darunter.

Fig. 31: REM-Bild einer Blüte kurz vor der Karpell-Ausgliederung; Petalen eher nicht alle genau gleich gross (P_{S1-S3} =Petalum zwischen den Sepalen 1 und 3 wohl am grössten); sie sind breiter als hoch, halbelliptisch, Adaxiale Seite der Staubblätter (A) geht ohne Absatz in die Flanke des VK über.

Fig. 32: Längsschnitt durch eine Blüte kurz vor der Karpellausgliederung.

a: Uebersicht; A=Staubblätter.

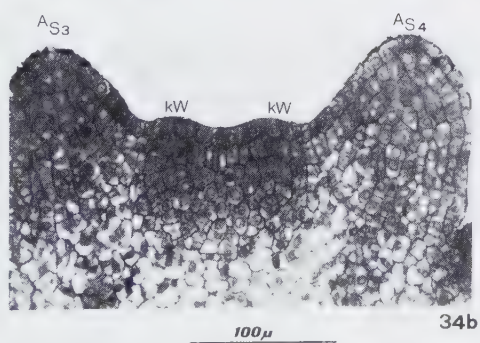
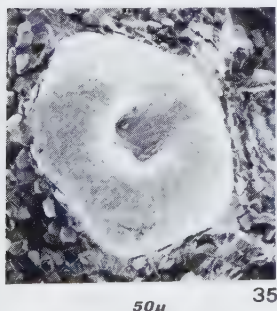
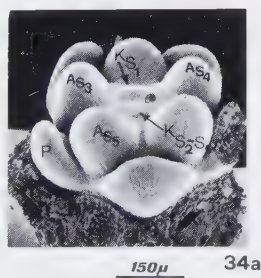
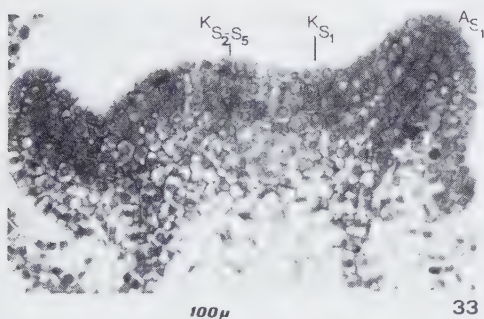
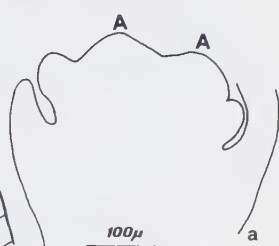
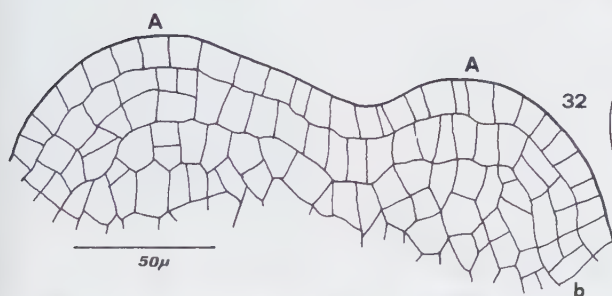
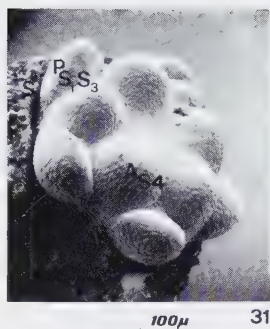
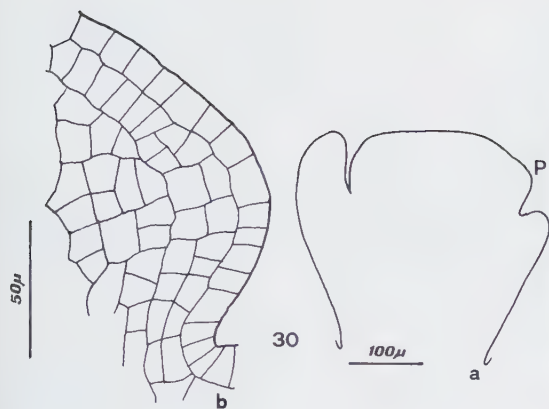
b: A-Höcker vergrössert; sie weisen z.T. perikline Teilungen in der Subepidermis (L_2) auf.

Fig. 33: Längsschnitt einer Blüte kurz vor der Karpellausgliederung; die Karpell-Sektoren zwischen Sepalum 2 und 5 (K_{S2-S5}) und vor Sepalum 1 (K_{S1}) sind stärker angefärbt. A_{S1} =Staubblatt vor Sepalum 1.

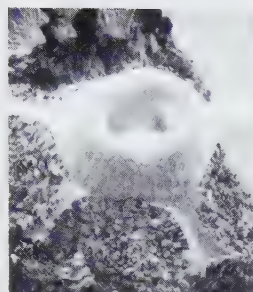
Fig. 34a: REM-Bild einer Blüte kurz nach dem Ausgliedern der beiden Karpelle; sie greifen schon bis in den Kommissuralbereich, so dass der asymplikate und der aseptal-symplikate Abschnitt schwach angedeutet sind. K_{S1} =Karpell im Sektor von Sepalum 1; K_{S2-S5} =Karpell zwischen S_2 und S_5 . A=Staubblätter, P=Petalen.

b: Längsschnitt durch dieselbe Blüte (Fig. a); A_{S3} und A_{S4} =Staubblätter vor den Sepalen 3 bzw. 4; kW=kommissuraler Gynöceumwall. 2. Schicht ist im Gynöceumbereiche nicht periklin aufgeteilt.

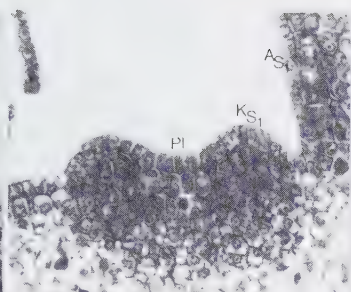
Fig. 35: REM-Bild eines Gynöceums; der symplikate Abschnitt ist noch aseptal; die Septen werden vom synascidiaten Abschnitt her, der gerade im Entstehen begriffen ist, allmählich auch im symplikaten Teil ausgegliedert.



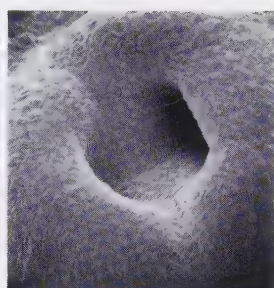
- Fig. 36: REM-Bild eines Gynöceums; septal-symplikate sowie hemisymplikate Zone schwach angedeutet.
- Fig. 37: Längsschnitt durch ein Gynöceum in medianer Richtung; in den Karpell dorsalteilen ist die 2. Schicht periklin aufgeteilt, nicht aber im künftigen Plazentagebiet (Pl); Gynöceum-Sockel angedeutet; K_{S1} =Karpell im Sektor des Sepalum 1, A_{S1} =Staubblatt im Sektor von Sepalum 1.
- Fig. 38: REM-Bild eines Gynöceums, das wenig älter ist als jenes in Fig. 36; asymplikate, hemisymplikate, septal-symplikate und synascidiolate Zonen ziemlich deutlich vorhanden.
- Fig. 39: REM-Bild eines Gynöceums kurz vor dem Verschluss.
- Fig. 40: Längsschnitte durch ein Gynöceum, das etwa so alt ist wie jenes in Fig. 35; Schnittlage zwischen median und transversal (diagonal).
 a: Uebersicht; A=abpräparierte Staubblätter; PR=abpräp. Kronröhre.
 b: Ausschnitt des Längsschnittes ungefähr im Bereiche des einen Karpell dorsalteils; Subepidermis und teilweise auch Epidermis sind periklin aufgeteilt.
 c: Mittlerer Längsschnitt; Subepidermis im künftigen Plazentagebiet beginnt sich periklin aufzuteilen (Pfeil).
- Fig. 41: Querschnitt durch ein gleichaltes Gynöceum wie in Fig. 40;
 a: Uebersicht.
 b: Ausschnitt; perikline Teilungen in der Epidermis und Subepidermis im Septenbereich.
- Fig. 42: Sepalum im Querschnitt; Sepalenrand ist dreischichtig (zwei Epidermen und eine Mesophyllzelle).
- Fig. 43: Spaltöffnungs-Entwicklung an Kelchblättern; Nummerierung (1-5) in der Reihenfolge ihres Entwicklungszustandes.



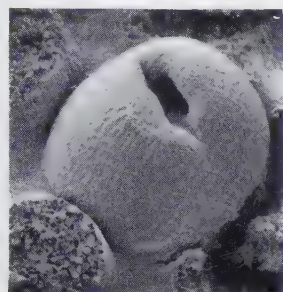
36



37



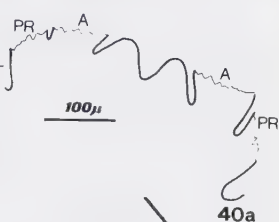
38



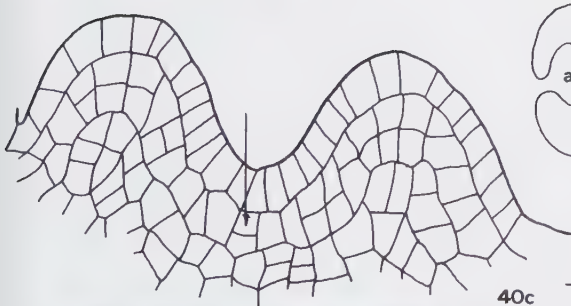
39



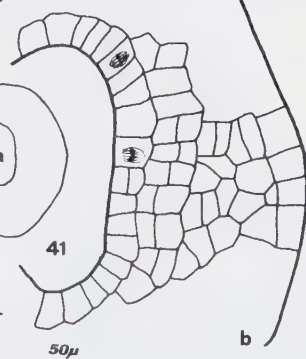
40b



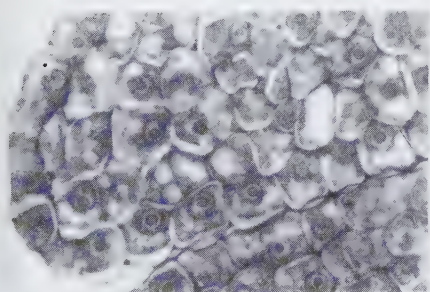
40a



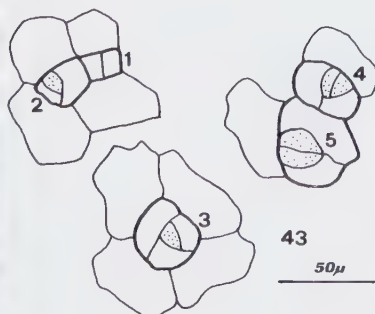
40c



41



42



43

Fig. 44: Petalum im Querschnitt; Petalenrand ebenfalls "dreischichtig" (zwei Epidermen und eine Mesophyllzelle).

Fig. 45 a: Blüte im Längsschnitt; G=Gynöceum, A=Staubblatt, PR=Kronröhre, P=Kronblatt, S=Kelchblatt.

b: Ausschnitt der Kronröhre; periklines Aufteilen der Epidermis in der Kronröhren-Bucht.

Fig. 46: Form- und Leitbündelentwicklung der Petalen; die Petalenzipfel werden allmählich so lang wie breit. Mb=Mittelbündel.

a: Leitgewebe erst prokambial; ganz unten im Mittelbündel (Mb) entsteht von der Petalenbasis her ein Xylemstrang in Richtung Stele (punktiert eingezeichnet).

b: Xylemstrang reicht etwas in den freien Teil hinein.

c: Nur Xylemstränge eingezeichnet; sie schliessen noch nicht an die Stele an.

d: Nervatur zur Anthesezeit; Petalenzipfel + halbkreisförmig, an der Basis etwas eingeschnürt. Punktierte Kreise=Staubblatt-Ansatzstellen (A). Die untersten zwei Seitenbündel (uSb) eines jeden Kronblattes sind mehr oder weniger bis in die Zipfel hinein zu verfolgen; parallele z.T. offene Gabelnervatur im Randbereich, auch über die Spitze hinweg; praktisch alle Seitenbündel schliessen - im Gegensatz zu jüngeren Stadien - in der Kronröhre ans Mittelbündel an.

Fig. 47: Längsschnitt durch eine Blüte während der Gynöceum-Ausgliederung; Stäpeltzone schraffiert; S=Sepalum, P=Petalum, A=Staubblatt, G=Gynöceum.

Fig. 48: Breit längs-ovales Staubblatt mit Konnektiv-Fortsatz.

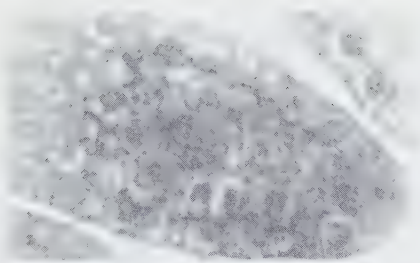
Fig. 49: Blüten-Querschnitt auf dem Niveau des Petalen-Ansatzes; es entsteht kein geschlossener Hohlzylinder vor dem Anschluss der Staubblatt-Spurstränge (ASst).

Fig. 50: Beinahe transversaler Längsschnitt durch ein Gynöceum.

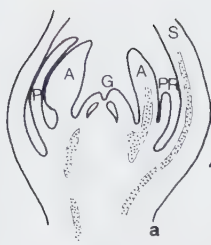
a: Uebersicht.

b: Ausschnitt vom unteren symplikaten und oberen synascidiaten Abschnitt; Epidermis und Subepidermis ist im Septenbereich des symplikaten und im distalen Plazentenbereich des synascidiaten Abschnittes periklin aufgeteilt.

Fig. 51: Griffel und Narbe im Querschnitt; Dm=Dorsalmedianus; NH=Narbenhaare; Sp=Spaltöffnungen im Griffelbereich unter der Narbe.



20μ



0,5mm

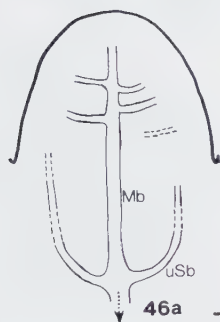


50μ

44

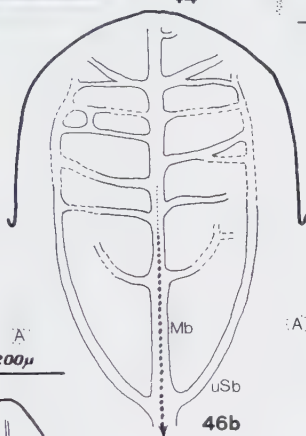
45

b



46a

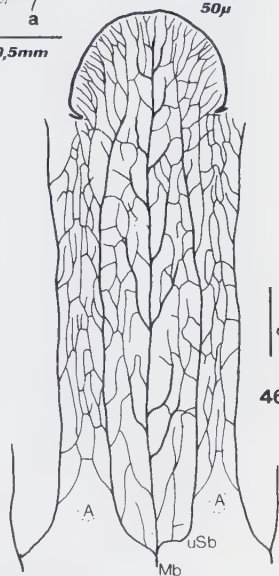
200μ



46b

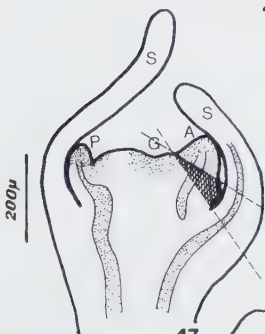
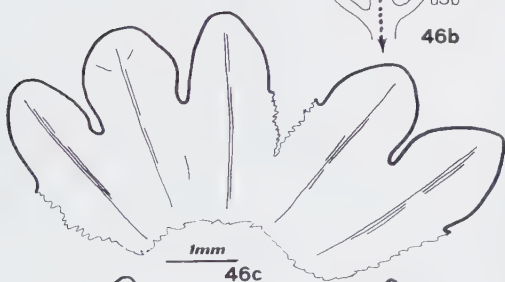
1mm

46c



46d

2mm

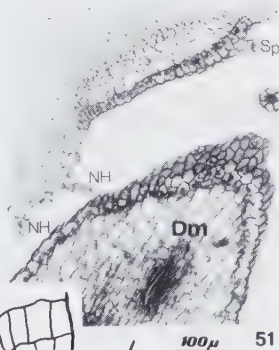


47



48

1mm



51

100μ

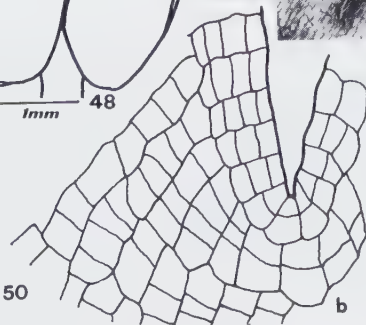


49



250μ

a



50

b

50μ

Fig. 52: Teillängsschnitt durch die Gynöceum-Basis; Nektardrüsengewebe (NG) als Wulst sichtbar; Nb=Nektardrüsengewebe versorgende Leitbündelchen; Sf=Saftspalten, Sp=Spaltöffnungen im Innern des Gynöceums, SA=Samenanlagen.

Fig. 53: Teillängsschnitt durch die Plazenta zur Zeit der Samenanlage-Ausgliederung; oberste Samenanlage mit periklinen Teilungen in der Subepidermis (L₁); zwei weitere SA sind am Entstehen (Pfeile); sie heben sich durch intensive Färbung bzw. auch perikline Teilungen (unterste SA) in der Subepidermis ab.

Fig. 54: Teillängsschnitt durch die Gynöceumbasis wie Fig. 52; eine SA ist median getroffen und zeigt anatropen Bau.

Fig. 55: Querschnittserie durch ein Gynöceum kurz vor der Anthese; Narben- und Transmissionsgewebe (TG) schraffiert; Leitgewebe ausser in Fig. a nur als fein umgrenzte Komplexe eingezeichnet; die Phloempartien sind durch feine Linien abgegrenzt; Nektardrüsengewebe (NG) doppelt schraffiert.

a: Narbengebiet, der Griffel ist ganz oben etwas hakenartig gekrümmt, Dm=Dorsalmedianus und weitere Leitbündel (Lb) punktiert; sie reichen z.T. bis ans oder ins TG hinein.

b: Griffelquerschnitt; Transmissionsgewebe-Komplex ist hantelförmig.

c: Etwas tiefer; Transmissionsgewebe-Komplex rundlich; Griffelkanal (Gk) schwach angedeutet.

d: Ovardach; Ovarseitenbündelchen (Sb) treten auf; Griffelkanal schwach angedeutet.

e: Ovardach; Laterales (Ls) treten auf; sie haben Verbindung mit den Seitenbündeln der übrigen Ovarwand; Transmissionsgewebe-Komplex median-oval; Griffelkanal schwach angedeutet.

f: Symplikate Zone; das Phloem der Lateralbündel (Ls) ist normal orientiert, d.h. gegen die morphologische Oberseite hin; im Kommissuralsektor ist je ein Bündel (Kb) zu beobachten; die grösseren Bündel (u.a. Dm) weisen Innenphloem auf; Septen etwas plazentenhaft verdickt.

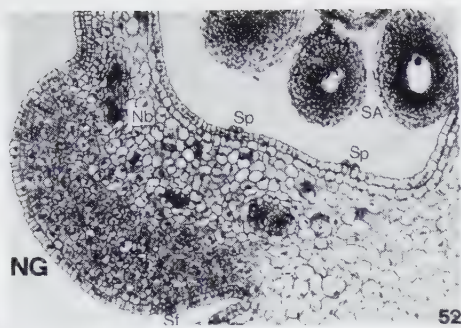
g: Ganz oben im sterilen synascidiaten Abschnitt; auslaufende Ventrallrinne (VR); Laterales (Ls) mit normal orientiertem Phloem; Kb=Kommissuralbündel.

h: Synascidiat Zone; Laterales konzentrisch gebaut; Plazenta pilzförmig auf der Scheidewand sitzend.

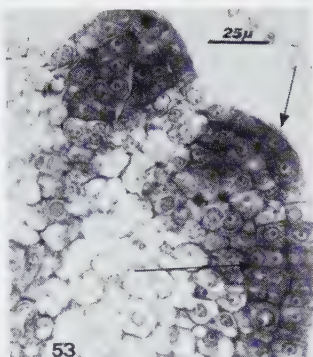
i: Synascidiat Zone; überhängende Plazenta; Ovarleitgewebe grenzt an das Nektardrüsengewebe (NG), Sp=Spaltöffnungen.

k: Unterste synascidiat Zone; jedes Karpellfach wird durch eine kurze falsche Scheidewand aufgeteilt.

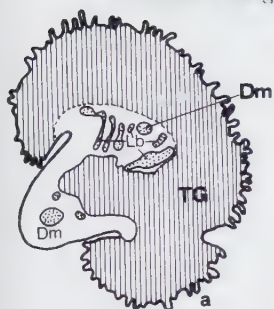
Fig. 56: Rekonstruktion des Ovarwandleitgewebes; ausgezogene Bündel verlaufen in der Ovarwand (Aussenwand); die mit Pfeilen versehenen Leitbündel ziehen im Blütenboden zu den Laterales. Punktiertes Leitgewebe befindet sich in der Scheidewand; die mit Pfeilen versehenen punktierten Bündel ziehen zu den Laterales bzw. zweigen von diesen ab. Gestrichelte Linie gibt die obere Grenze des Nektardrüsengewebes an. Dm=Dorsalmedianus; Kb=Kommissuralbündel.



52



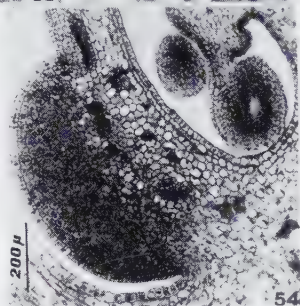
53



a



i



54



b



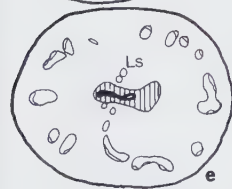
c



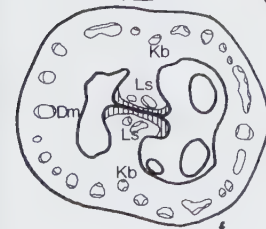
d

55a-k

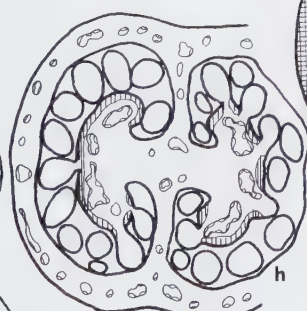
500 μ



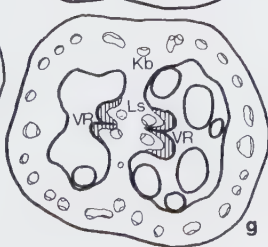
e



f



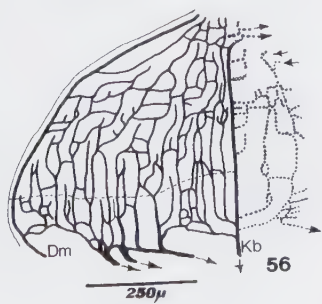
h



g



k



56

Browallia viscosa

Fig. 57: Lage der Tragblätter und ihrer Achseltriebe am Primärachsenende und an den Sympodialgliedern=Fortsetzungstrieben oder Bereichungstrieben. BT_1 bzw. N =Fortsetzungstrieb; E, E_N =Endblüten der Primärachse bzw. eines Fortsetzungstriebes N . Ordnung; L =zweit-
letztes Laubblatt der Primärachse; L_{n+1} =letztes Laubblatt n der Primärachse; α_N, β_N =Vorblätter eines Fortsetzungstriebes N . Ordnung; Wi =wickeliger Teilblütenstand. Nur Fig. a ist ausführlich beschriftet.

- a: Internodium zwischen L_n bzw. α_N -Vb und L_{n+1} bzw. β_N -Vb gestreckt; L_{n+1} bzw. β_N -Vb wird an seinem Achseltrieb rekauleszent verschoben; L_n bzw. α_N -Vb bleibt an seiner Abstammungsachse und kann zusätzlich einen Betrieb tragen; (häufigster Fall).
- b: Im Unterschied zu Fig. a ist hier auch das L_n bzw. α_N -Vb mit seinem Achseltrieb rekauleszent verwachsen.
- c: Im Unterschied zu Fig. a ist oft das Internodium zwischen L_n bzw. α_N -Vb und L_{n+1} bzw. β_N -Vb nicht ausgewachsen.
- d: Gleich wie Fig. b, ausser dass das Internodium zwischen L_n bzw. α_N -Vb und L_{n+1} bzw. β_N -Vb nicht ausgewachsen ist.
- e: Achseltrieb des L_n bzw. α_N -Vb ist mit seiner Abstammungsachse bis etwas unterhalb des wickeligen Teilblütenstandes in der Achsel von L_{n+1} bzw. β_N -Vb konkaleszent verwachsen.
- f: Wie Fig. e, bloss dass der L_n - bzw. α_N -Vb-Achseltrieb bis zum Abgangsniveau des wickeligen Teilblütenstandes konkaleszent verwachsen ist.
- g: Der L_n - bzw. α_N -Vb-Achseltrieb ist mit dem Endblütenstiel konkaleszent verwachsen, sein Tragblatt sitzt auf gleichem Niveau wie der wickelige Teilblütenstand.
- h: Sowohl der L_n - bzw. α_N -Vb-Achseltrieb wie auch der L_{n+1} - bzw. β_N -Vb-Achseltrieb sind sehr selten mit dem Endblütenstiel verwachsen, ihre Tragblätter bleiben an der Abstammungsachse zurück (Syndesmie).
- i: Beide Achseltriebe sind sehr selten mit der Mutterachse verwachsen, das obere Tragblatt sitzt auf gleicher Höhe wie der zweitoberste Achseltrieb.

Fig. 58: REM-Bild eines wickeligen Teilblütenstandes; B_1 =erste Wickelblüte; Sepalen wegpräpariert; Petalen zu kurz, so dass sie nicht sichtbar sind; A =Staubblätter (A_{S1} fehlt, A_{S3} =Staubblatt vor Sepalum 3, A_{S4} =Staubblatt vor Sepalum 4 usw.); Gynoceum mit synascidiater, aseptalsymplikater und schwach entwickelter asymplikater Zone. B_2 =2. Wickelblüte, zerstört. B_3 =3. Wickelblüte; es sind alle Sepalen (S_1 - S_5) vorhanden, sogar ein sechstes (S_6) zwischen den Sepalen 2 und 4 tritt auf. B_4 =4. Wickelblüte; noch ohne Sepalen; sichtbar ist auch der VP (Vegetationspunkt) der fünften Wickelblüte.

Fig. 59: REM-Bild einer Wickelblüte (B_2) mit Sepalum (S_1) in median-abaxialer Stellung; sichtbar sind ferner die Wickelblüten nächstniederiger (B_1) bzw. nächsthöherer Ordnung (B_3).

Fig. 60: REM-Bild einer Blüte (E) am Ende der Hauptachse; S_1 (Sepalum 1), das deutlich vorhanden ist, fügt sich in die Spirale der vorausgehenden z.T. wegpräparierten Laubblätter ($L_{n+1}, L_n, L_{n-1}, L_{n-2}, L_{n-3}$ ein; die übrigen Sepalen ausser ev. S_2 fehlen wohl noch; der Vegetationspunkt ist aber im Sepalen-Ansatzgebiet rundum den Vegetationskegel waagrecht vorgewölbt. In der Achsel von L_{n+1} sitzt ein Wickeltrieb; der VP der ersten Wickelblüte (B_1) ist noch normal abgerundet, noch ohne Sepalenwülstchen. L_n trägt einen niedrigen, quer-ovalen VP.

Fig. 61: REM-Bild eines Wickeltriebes mit vier sichtbaren Blüten. An der Wickelblüte B_1 sind die Sepalen abpräpariert; Petalen zwischen Sepalen 1 und 4 bzw. 1 und 3 ($P_{S1-S4/S1-S3}$) kürzer als P_{S2-S5} ; Staubblätter A_{S2} und A_{S5} grösser als A_{S4} und A_{S3} , A_{S1} fehlt; A grösser als P ; Gynöceum wohl erst mit schwach angedeuteter synascidiater und asymplikatener Zone. Die Wickelblüte B_2 steht kurz vor der Ausgliederung der Kron- und Staubblätter; die Petalensektoren sind z.T. etwas deutlicher abkantet (Pfeile). Wickelblüte B_3 mit Sepalum (S_1) in median-abaxialer Stellung (vgl. Fig. 59) $B_4=VP$.

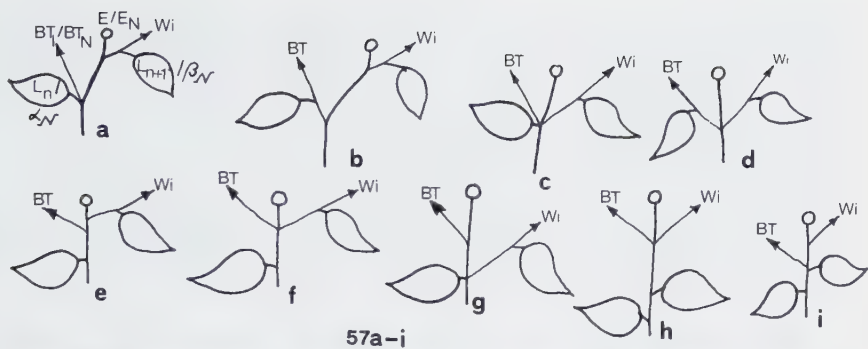
Fig. 62: REM-Bild eines wickeligen Teilblütenstandes (Wickeltrieb); Beschriftung wie in Fig. 61; Sepalen (S_1-S_5) wegpräpariert; P_{S2-S5} deutlich grösser als $P_{S1-S3/S1-S4}$; A grösser als P ; Gynöceum mit synascidiater, aseptal-symplikatener und ev. schwacher asymplikatener Zone; das Septum des symplikatenen Teils ist wohl von der synascidiaten Zone her im Entstehen begriffen. B_2 =zweite Wickelblüte; P_{S2-S5} und ev. P_{S3-S5} sichtbar; vp-artige Staubblattthöcker (A_{S2}, A_{S3}, A_{S4} und A_{S5}). B_3 =dritte Wickelblüte; etwas zerstört; Sepalenausgliederung; B_4 =Ort der 4. Wickelblüte.

Fig. 63: REM-Bild eines wickeligen Teilblütenstandes. B_1 =erste Wickelblüte; Sepalen (S_1-S_5) wegpräpariert; P_{S2-S5} deutlich grösser als P_{S3-S5} bzw. P_{S2-S4} deutlich grösser als P_{S1-S3} bzw. P_{S1-S4} ; Staubblätter A_{S2} und A_{S5} grösser als A_{S3} und A_{S4} ; A_{S1} fehlt; A grösser als P ; innerhalb der Staubblätter ist eine Wölbung sichtbar. B_2 =zweite Wickelblüte kurz vor der Kron/Staubblatt-Ausgliederung. B_3 (dritte Wickelblüte) noch ohne Sepalen; S_1 ev. in median-abaxialer Lage im Entstehen begriffen.

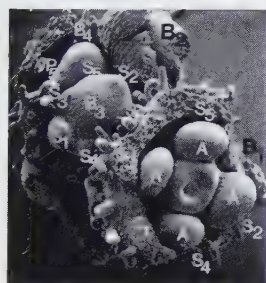
Fig. 64: REM-Bild eines Gynöceums, das aus dem synascidiaten, aseptalsymplikatenen und asymplikatenen Teil besteht; Septum des symplikatenen Teils wohl von der synascidiaten Zone her im Entstehen.

Fig. 65: REM-Bild einer wenig älteren Blüte; Sepalen wegpräpariert; P_{S2-S5} grösser als übrige; A grösser als P .

Fig. 66: REM-Bild einer Blüte; P_{S2-S5} grösser als $P_{S1-S3/S1-S4}$ grösser als P_{S3-S5} und P_{S2-S4} . An A_{S3} und A_{S4} macht sich die sterile Theke bemerkbar; hemisymplikatene Zone angedeutet.

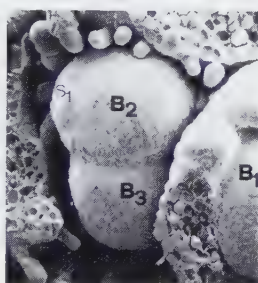


57a-i



200 μ

58



100 μ

59



100 μ

60



200 μ

61



200 μ

62



200 μ

63



50 μ

64



100 μ

65



100 μ

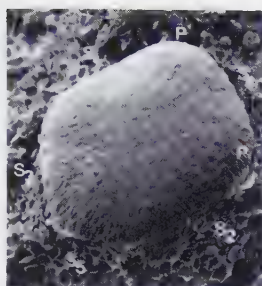
66

Brunfelsia sp.

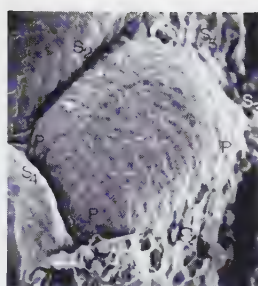
- Fig. 67: REM-Bild einer Blüte zur Zeit der Ausgliederung von Sepalum 1 (S_1) und ev. S_2 ; α -Vorblatt (α -Vb) abpräpariert; β = β -Vorblatt.
- Fig. 68: REM-Bild einer Blüte während der Petalen-Ausgliederung; Sepalen (S_1 - S_5) wegpräpariert; Petalen-Sektoren $P_{S1-S4/3}$, P_{S2-S4} sind etwas wulstig.
- Fig. 69: REM-Bild einer Blüte, die wenig älter ist als jene in Fig. 68; Sepalen S_1 , S_3 und S_5 wegpräpariert; Petalensektoren P_{S1-S4} , P_{S1-S3} , P_{S2-S4} sind abgekantet.
- Fig. 70: REM-Bild einer Blüte während der Staubblatt-Ausgliederung; Sepalen (S_1 - S_5) wegpräpariert; Petalen als Wülstchen sichtbar, wobei P_{S1-S4} , P_{S2-S4} und P_{S1-S3} ganz schwach aufgerichtet sind, dagegen P_{S3-S5} und P_{S2-S5} erst etwas waagrecht wulstig abstehen; Staubblatt A_{S4} wohl im Entstehen begriffen.
- Fig. 71: REM-Bild einer Blüte nach der Staubblatt-Ausgliederung; Sepalen (S_1 - S_5) wegpräpariert; Petalum P_{S3-S5} ist wenig grösser als P_{S2-S5} , beide sind aber kleiner als die übrigen; die Staubblätter A_{S4} , A_{S3} sind grösser als A_{S2} und A_{S5} ; A_{S5} ist die kleinste; A_{S1} fehlt; die Staubblätter entstehen etwas dem VP-Zentrum genähert, so dass ein Absatz (Kronröhre) angedeutet ist (z.B. hinter A_{S5}).
- Fig. 72: Wie Fig. 71, nur etwas fortgeschrittener.
- Fig. 73: REM-Bild einer Blüte kurz vor der Ausgliederung des Gynöceums; Staubblätter A_{S4} nicht wegpräpariert; A_{S1} ist als Höcker angedeutet; innerhalb der Staubblatt-Ansatzstellen liegt ein schwach grubiger VP.
- Fig. 74: REM-Bild eines Gynöceums; Sepalen, Petalen und Staubblätter abpräpariert; A_{S1} als Wulst an der Basis des Gynöceums sichtbar; Karpell K_{S1} ist etwas höher als K_{S2-S5} ; der sympliktische Abschnitt weist wohl kurze Septen auf.
- Fig. 75: Wie Fig. 74, nur überdeckt der asympliktische Teil des Karpells K_{S1} jenen von K_{S2-S5} .
- Fig. 76: Querschnittserie durch ein Staubblatt; alle Abbildungen sind gleich orientiert. Dh=Dehizenslinie; Dm=Dorsalmedianus; Lb=Leitbündel der Staubblätter; N=Narbe; PR=Kronröhre; TG=Transmissionsgewebe.
- a: Querschnitt durch das obere Ende; je die äusseren (äP) und inneren Pollensäcke (iP) sind miteinander verwachsen.
 - b: Etwas tiefer liegend; äussere "Pollensackfächer" sind verbunden.
 - c: Auch die beiden inneren Pollensackfächer sind unter sich verbunden.



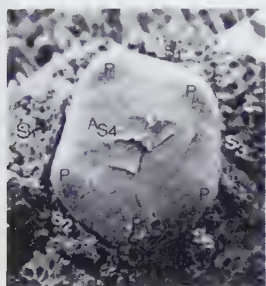
67



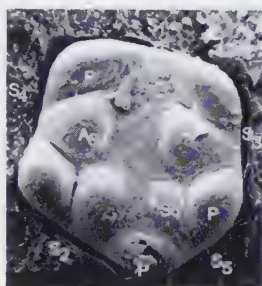
68



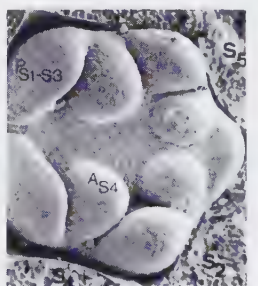
69



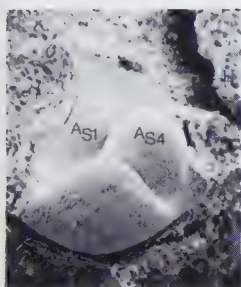
70



71



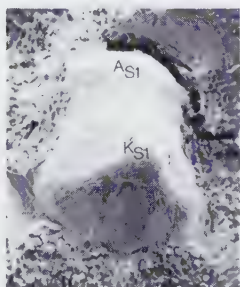
72



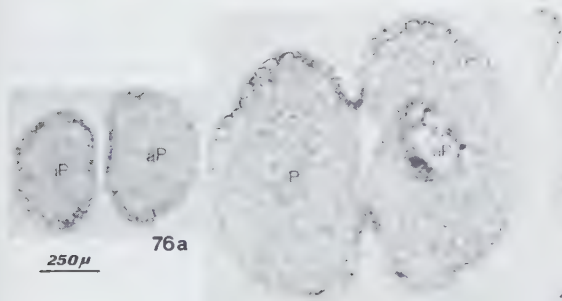
73



74



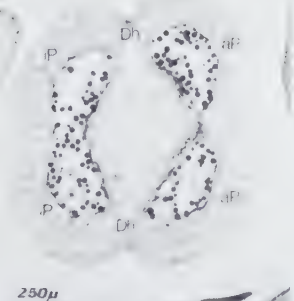
75



76a

200μ

76b

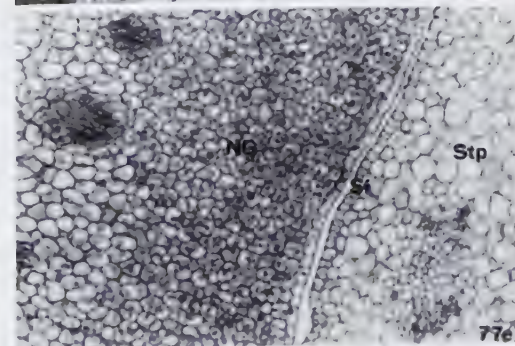
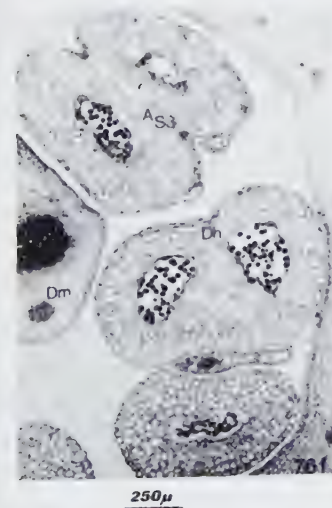
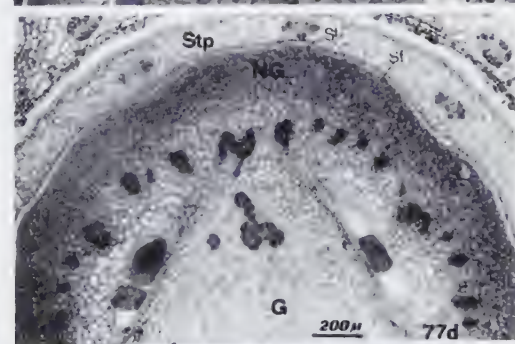
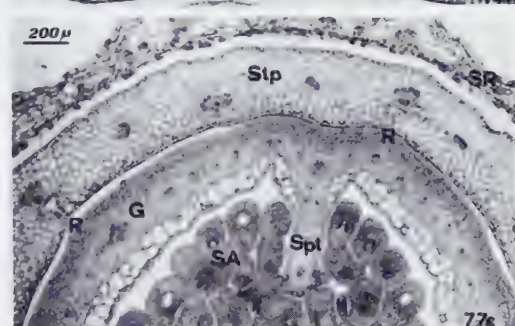
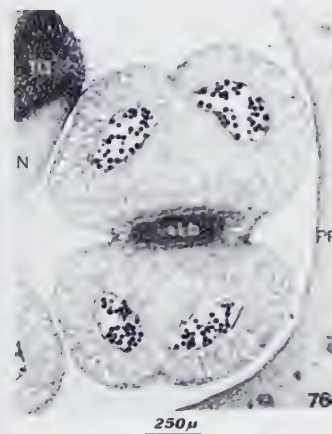
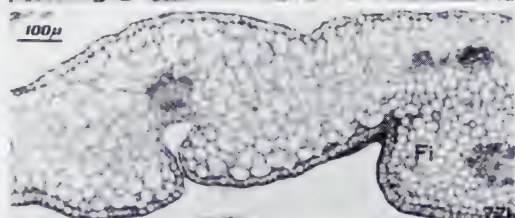
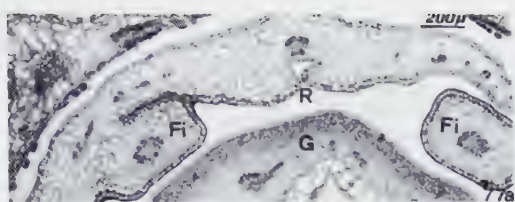
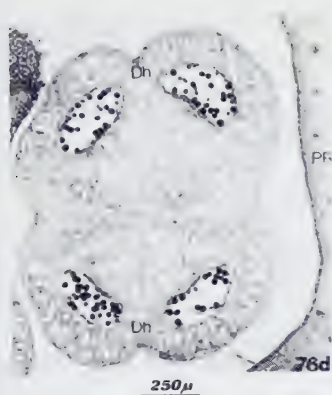


76c

- Fig. 76 d: Pollensackfächer getrennt.
 e: Querschnitt wenig über dem Loslösen des Filamentes.
 f: Unten sind die Pollensackfächer einer Theke miteinander verbunden; Staubblatt A_{S3} ist am distalen Ende geschnitten.

Capsicum annuum

- Fig. 77: Querschnittserie durch die Kronstaubblattröhre (Stapet); Fi=Filament, G=Gynöceum, NG=Nektardrüsengewebe, R=Rinnen vor den Kronblattmittelbündeln, SA=Samenanlage, Sf=Saftspalten, SR=Kelchröhre, Spt=Septum, Stp=Stapet.
 a: Krone auf dem Niveau des Filamentansatzes geschnitten.
 b: Wenig tiefer, Filament rechts nun auch verwachsen mit der Krone.
 c: Filamentbasen sind vollkommen im Stapet aufgegangen.
 d: Rinnen über den Petalenmittelbündeln sind verschwunden; Nektardrüsengewebe am Gynöceumsockel.
 e: Stärker vergrößerter Ausschnitt aus Fig. d.



Cestrum parqui

Fig. 78: REM-Bild eines Achseltriebes mit den Blättern L_1 - L_4 , in den Achseln der Blätter L_1 und L_2 ist je ein Vegetationspunkt (VP) zu beobachten, wobei der L_2 -VP grösser ist; es erfolgt an diesem Trieb also eine basi- und akropetale Ausgliederung der Achseltriebe.

Fig. 79a,b: "Haupt-Blütenzweige"; unmittelbar unter der Zone mit blütentragenden Seitentrieben (bT) ist eine Hemmzone (HZ) mit knospenartigen Trieben (kT), darunter sind eher auswachsende vegetative (vT) oder auch blütentragende Seitentriebe (bT) und eher seltener knospenartige Triebe (kT) zu finden.

Fig. 80: Blütentragender Seitentrieb eines eher schwachen "Haupt-Blütenzweiges".

a: Aufsichtszeichnung.

b: Schematische Darstellung eines wenig älteren Triebes als in Fig. a; die Blüten sind entsprechend ihres Entwicklungszustandes durch verschieden grosse Kreise und verschiedene Markierungen eingetragen; Kreise mit einem Kreuz stellen die ältesten Blüten dar, jene mit einem Punkt etwas jüngere und leere Kreise bzw. Punkte, junge bzw. sehr junge; die Internodien sind alle gestreckt eingezeichnet, um eine bessere Uebersicht zu erhalten. Am knospenartigen α - und β -Trieb sind die Achsel-VP entsprechend ihres Entwicklungszustandes durch Kreise (ältere VP) oder Punkte (jüngere VP) eingezeichnet. γ -T= γ -Trieb; δ -T= δ -Trieb; E_γ =Endblüte des γ -Triebes; E_δ =Endblüte des δ -Triebes; E_{5-10} =Endblüten des 5. bis 10. Achseltriebes.

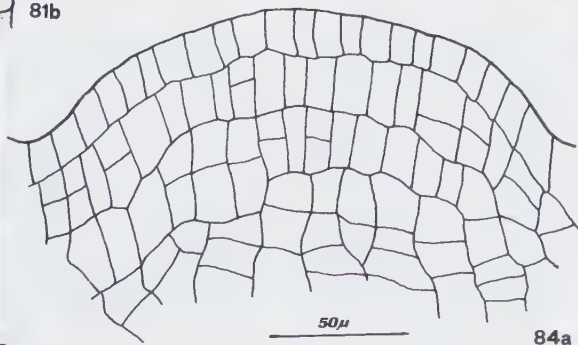
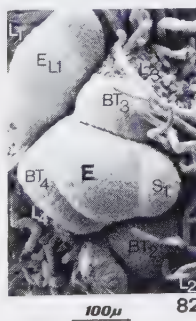
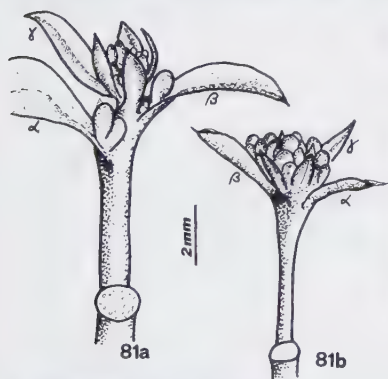
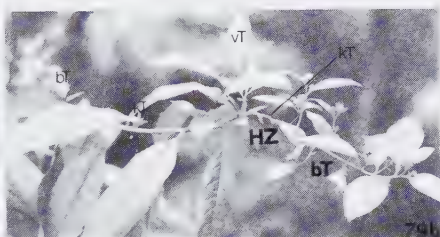
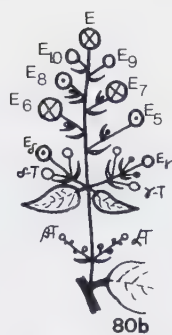
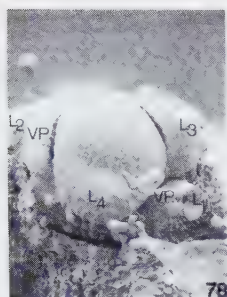
Fig. 81a,b: Obere blütentragende Seitentriebe eines "Hauptblütenzweiges"; die Vorblätter (α und β) werden vor allem deutlich beim Trieb in Fig. a laubig ausgebildet und bei beiden Trieben in den Blütenknäuel einbezogen.

Fig. 82: REM-Bild eines Triebes, der in der Blüte E endet und die Blätter L_1 , L_2 , L_3 , L_4 trägt (sie sind abpräpariert); Sepalum 1 (S_1) der Endblüte E fügt sich gut in die Spirale der Laubblätter ein und eilt den übrigen anfangs etwas voraus. Die Endblüte des L_1 -Achseltriebes weist noch keine Sepalen auf; die übrigen Seitentriebe (BT_2 , BT_3 , BT_4) nehmen von unten nach oben an Grösse ab.

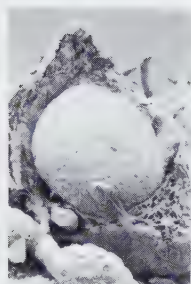
Fig. 83 a: REM-Bild eines etwas älteren Triebes mit den abpräparierten Blättern L_2 , L_3 und der Endblüte E, deren erstes Sepalum (S_1 , wegpräpariert) sich gut in die Spirale einfügt, ebenso die übrigen Sepalen (S_2 - S_4), S_5 ist noch kaum angedeutet; der Blüten-Vegetationspunkt (E_{L_2})⁵ ist transversal-oval; an ihm sind die Sepalen S_1 - S_3 sichtbar, wobei S_3 auf der adaxialen Seite liegt; S_4 ist möglicherweise auch schwach angedeutet; in der Lücke zwischen S_4 und S_2 wird wohl später ein sechstes Sepalum angelegt werden.

b: Gleicher Trieb wie in Fig. a, aber so fotografiert, dass die Endblüte des L_1 -Achseltriebes sichtbar ist; alle fünf Sepalen sind ausgegliedert, wobei S_1 und S_3 wegpräpariert sind; in der Lücke zwischen S_2 und S_4 wird später ein sechstes Sepalum erscheinen; der Blüten-VP (E_{L1}) ist mehr oder weniger transversal-oval.

Fig. 84 a: Längsschnitt durch eine Blüte kurz vor der Petalen- und Staubblatt-Ausgliederung; die Zellschichten L_1 , L_2 , L_3 sind recht gut zu erkennen; L_2 und L_3 mit periklinen Teilungen; in L_2 vor allem an der Peripherie des Vegetationspunktes.



- Fig. 84: b: REM-Bild einer Blüte kurz vor der Petalen- und Staubblatt-Ausgliederung; Vegetationspunkt ist abgerundet und etwas "überhängend".
- Fig. 85: REM-Bild einer Blüte während der Kron- und Staubblatt-Ausgliederung; Petalenwülstchen (P) und Staubblatthöckerchen (A) z.T. schwach angedeutet; der Vegetationspunkt innerhalb der wegpräparierten Sepalen etwas "überhängend".
- Fig. 86: Längsschnitt durch eine Blüte während der Kron- und Staubblatt-Ausgliederung; perikline Teilungen vor allem an der Peripherie des Vegetationspunktes in der zweiten Schicht (L_2) sichtbar; der Vegetationspunkt ist etwas "überhängend"; P=Petalensektor; A=Staubblatt-Sektor.
- Fig. 87: REM-Bild einer Blüte kurz vor der Gynöceum-Ausgliederung; Vegetationskegel innerhalb der wegpräparierten Sepalen "überhängend"; die transversal ovalen Petalenwülstchen (P) stehen waagrecht vom Vegetationskegel ab und sind unterschiedlich gross; innerhalb der verschieden grossen Staubblatthöcker (A) ist eine Wölbung sichtbar.
- Fig. 88: REM-Bild einer etwas fortgeschritteneren Blüte als in Fig. 87; Vegetationskegel innerhalb der wegpräparierten Sepalen "überhängend", die transversal ovalen Petalenwülstchen (P) sind unterschiedlich gross und stehen waagrecht vom Vegetationskegel ab; die Staubblatthöcker (A) sind ebenfalls verschieden gross; im künftigen Plazenta-gebiet (Pl) des Gynöceums ist die mehr oder weniger abgekanntete Wölbung ganz schwach angeschwollen.
- Fig. 89: REM-Bild einer etwa gleich alten Blüte wie in Fig. 88; übrige Angaben vergleiche dort.
- Fig. 90: Längsschnitt-Serie durch ein Gynöceum gleichen Alters wie in Fig. 88 und 89; das Gynöceum ist transversal geschnitten.
a und c: Längsschnitte in den dorsalen Gynöceumteilen.
b: Mittlerer Schnitt; zentrale Anschwellung im künftigen Plazenta-gebiet (Pl); die Schicht L_2 der abgekannten Wölbung (Gynöceum) ist an der Peripherie z.T. periklin aufgeteilt.
- Fig. 91: REM-Bild einer sechs-zähligen Blüte; Sepalen wegpräpariert; die Petalen (P) beginnen sich aufzurichten, sind aber noch immer kürzer als die unterschiedlich grossen Staubblätter (A); vom Gynöceum sind der synascidiater und wohl der asymplikate Abschnitt ganz schwach angedeutet.
- Fig. 92: REM-Bild einer sechs-zähligen Blüte; Petalen (P) nun mehr oder weniger schräg nach oben abstehend; Staubblätter (A) unterschiedlich gross; das Gynöceum, dessen synascidiater, symplikat und wohl auch asymplikater Teil schwach angedeutet sind, ist drei-zählig.
- Fig. 93: REM-Bild eines Gynöceums; synascidiater und asymplikater Abschnitt schwach angedeutet, symplikat Abschnitt deutlich vorhanden und eher noch ohne Septen. An den Staubblättern sitzt der Konnektiv-Scheitel genau zw. inneren und äusseren Pollensäcken, die gerade entstehen.



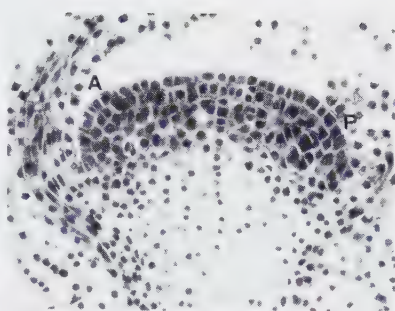
100μ

84b



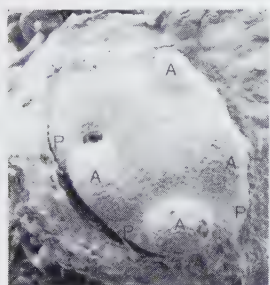
100μ

85



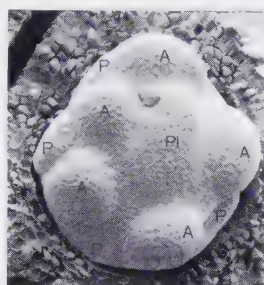
100μ

86



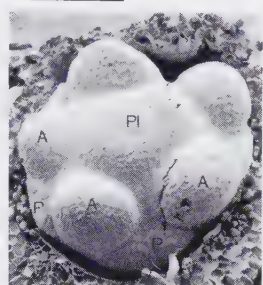
100μ

87



100μ

88

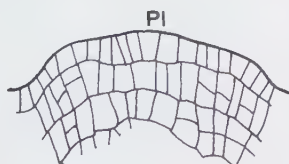


100μ

89

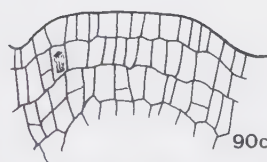


90a

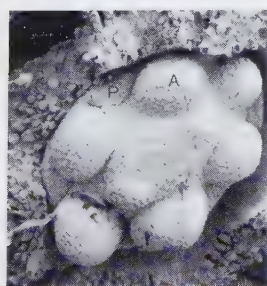


50μ

90b



90c



100μ

91



100μ

92



100μ

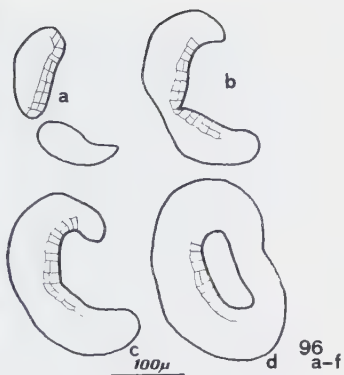
93

- Fig. 94: REM-Bilder derselben Blüte; der symplikate Abschnitt hat sich ziemlich intensiv verlängert.
- a: Uebersicht; Petalen (P) noch immer kürzer als die Staubblätter (A).
 - b: Gynöceum allein; Ränder der asymplikaten Teile nicht im Septum (Plazenta) mündend; symplikate Zone also aseptal.
- Fig. 95a,b: Mediane Längsschnitte durch ein Gynöceum. Fig. b stellt den Plazenta-Ausschnitt von Fig. a dar. Die künftige Plazenta (Pl) ist vegetationspunktartig geschichtet.
- c,d: Transversale Längsschnitte durch ein gleichalteriges Gynöceum; Fig. d wiedergibt die Plazentaregion (Pl) von Fig. c; an der Peripherie sind in L_1 und L_2 perikline Teilungen zu beobachten.
- Fig. 96: Etwas schiefe Querschnitt-Serie durch ein Gynöceum, das etwa so alt ist wie jenes in Fig. 94; perikline Teilungen der Epidermis auf der Ventralseite des asymplikat und im Kommissuralbereich des symplikat Abschnittes.
- a: Asymplikate Zone.
 - b,c: Uebergang asymplikate (andeutungsweise) hemisymplikate Zone.
 - d: Aseptal-symplikate Zone.
 - e: Septal-symplikate Zone; sie ist sehr kurz, denn innerhalb des selben Schnittes (10 μ dick) kann die künftige Plazenta beobachtet werden (gestrichelt eingezeichnet).
 - f: Synascidiolate Zone.
- Fig. 97: REM-Bild einer Blüte vor dem Verschluss des Gynöceums; halbelliptische Petalen (P) und Staubblätter (A) nun etwa gleich lang; der Konnektiv-Vorsprung liegt in der Mitte zwischen äusseren und inneren Pollensäcken; der symplikate Abschnitt des Gynöceums hat sich ziemlich intensiv verlängert.
- Fig. 98: REM-Bild eines Gynöceums, das etwa gleich alt ist wie jenes in Fig. 97; Petalen mehr oder weniger halbelliptisch.
- Fig. 99a-f: Querschnittserie durch ein Gynöceum, das etwa so alt ist wie jenes in Fig. 97 und 98; die septal-symplikate Zone (Fig. a-c) geht mehr oder weniger ohne Unterbruch in die andeutungsweise hemisymplikate (Fig. b,a) über; Epidermis im Septengebiet sowie im Randgebiet des hemisymplikat und asymplikat Abschnittes (Fig. a) periklin aufgeteilt; Fig. f: Synascidiolate Zone; Septum noch nicht plazentahaft verdickt.
- Fig. 100: Kelchnervatur; die Seitenbündel sind kaum vernetzt unter sich und gehen spitzwinklig nach oben vom Mittelbündel (Mb) ab.

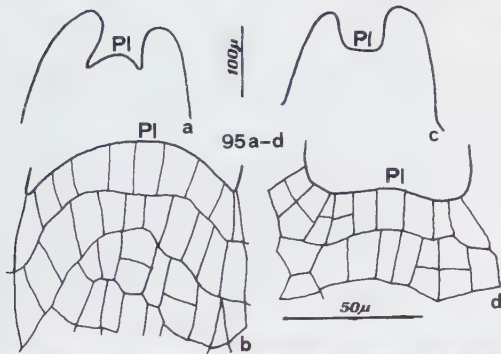
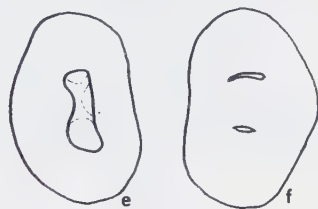


200μ 94a

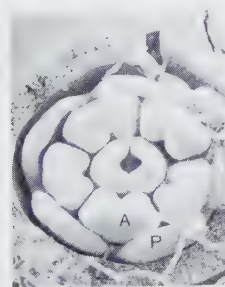
50μ 94b



96 a-f



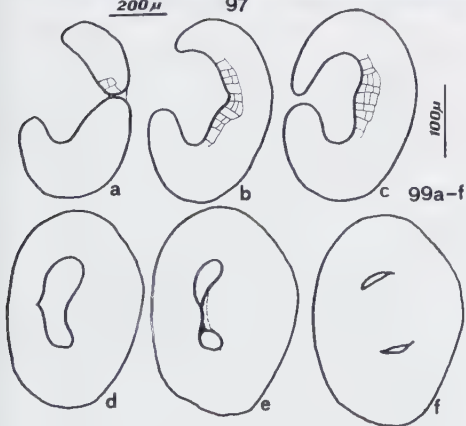
95 a-d



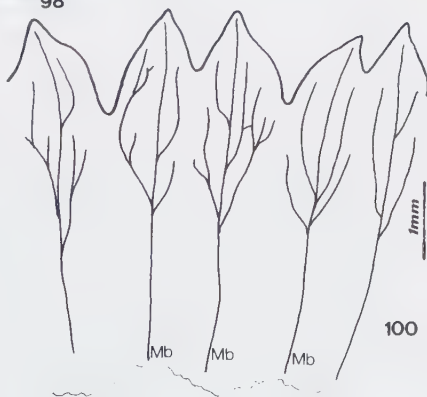
200μ 97



98

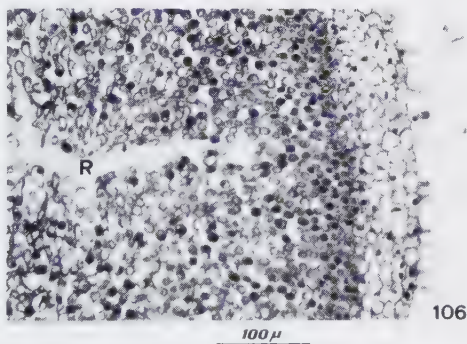
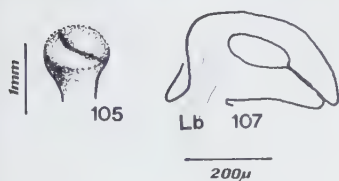
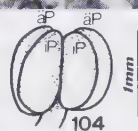
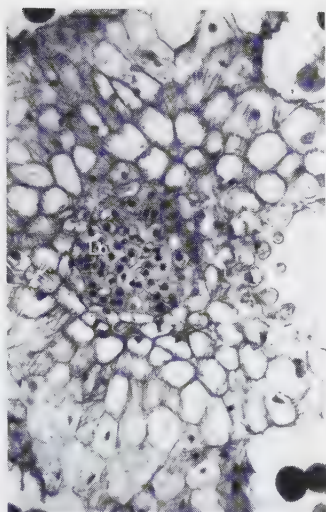
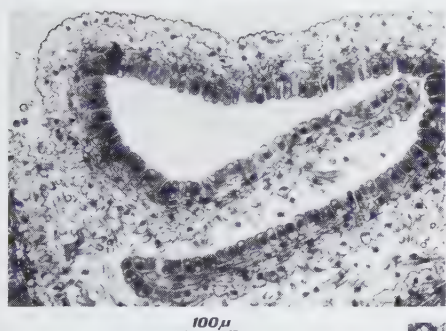
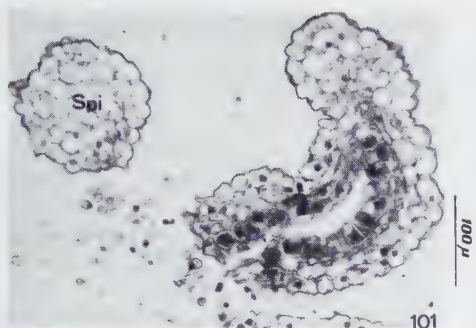


99 a-f

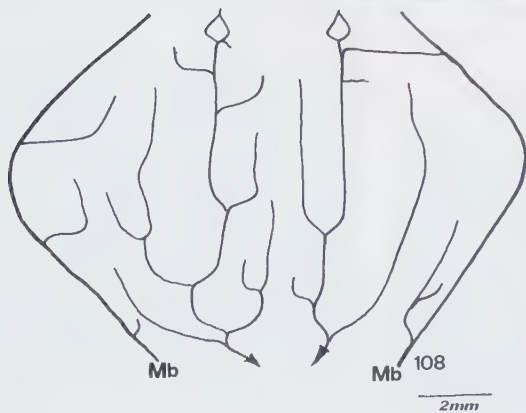


100

- Fig. 101: Enden zweier Petalenzipfel im Querschnitt; die Petalen enden in radiärsymmetrischen kurzen Spitzen (Spi), Mesophyll im Randsaum zwei-bis dreischichtig.
- Fig. 102: Petalenzipfel im Querschnitt, etwas tiefer als in Fig. 101; der Randsaum weist etwa zwei bis drei Mesophyllschichten auf; Kronverschluss vorwiegend durch Haare.
- Fig. 103: Querschnitt durch eine Anthere; Leitbündel (Lb) im Konnektiv rundum von Faserzellen umgeben.
- Fig. 104: Seitenansicht einer mehr oder weniger rundlichen Anthere; äussere Pollensäcke (äP) wenig länger als innere (iP); Theken überragen das Konnektiv etwas.
- Fig. 105: Kopfige Narbe zur Blütezeit; Rinne zwischen den beiden Narbenlappen angedeutet.
- Fig. 106: Querschnitt unmittelbar unterhalb der Narbe; Griffelkanal als transversale Rinne (R) zu erkennen; Epidermiszellen haar-papillenartig ausgewachsen.
- Fig. 107: Hemitrope Samenanlage; Lb=Samenanlage-Leitbündel.
- Fig. 108: Rekonstruktion des Ovarwand-Leitgewebes; Mb=Mittelbündel; Seitenbündel mit Pfeilen ziehen zu den Synlaterales.



106



Fabiana imbricata

Fig. 109: Querschnitte durch die Kelchzipfel.

- a: Uebersicht, die quincunciale Deckungsweise zeigend.
- b: Querschnitt durch tiefere Region des selben Kelches wie in Fig. a; Kelchsaum dünn, vor allem an den gedeckten Rändern.
- c: Kelchnervatur: Kelchblätter entsprechend der quincuncialen Deckungsweise nummeriert (1-5), die Kelchzipfel 3 bis 5 sind mehr oder weniger lanzettlich; Ga=Gabeläste der Kommissuralbündel, Mb=Mittelbündel.

Fig. 110: Teil-Querschnitt durch ein Kelchblatt im Mittelbündelbereich(Mb); Mb ist von einem Zellkranz umgeben; das Mesophyllgewebe ist sehr locker (grosse Interzellularen).

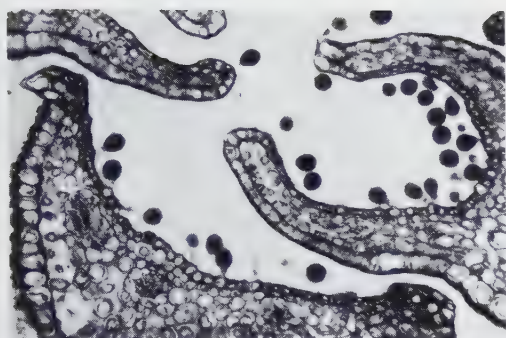
Fig. 111: Teil-Querschnitt durch die Randpartien der Kronblattzipfel; Randsaum meist mit 1 bis 2 Mesophyllschichten, seltener ganz am Rande ohne Mesophyllzellen.

Fig. 112: Querschnitte durch die Krone im Zipfelbereich.

- a: Ziemlich junges Stadium; die Petalen decken sich induplikat-valvat.
- b: Kron-Aestivation kurz vor der Anthese, in der Regel kontort; hier ist ein Kronblatt induplikat-valvat geblieben.

Fig. 113: Querschnitt durch die Narbe (N); Narben-Papillen (NP) sichtbar; Epidermis (E) der Antheren papillös.

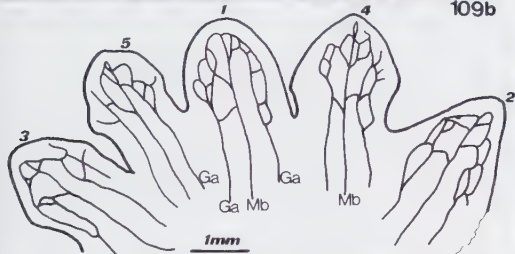
Fig. 114: Querschnitt durch den untersten Teil des synascidiaten (sterilen) Gynöceum-Abschnittes; SLs=Synlaterales; Dm=Dorsalmedianus; NG=Nektardrüsen-gewebe.



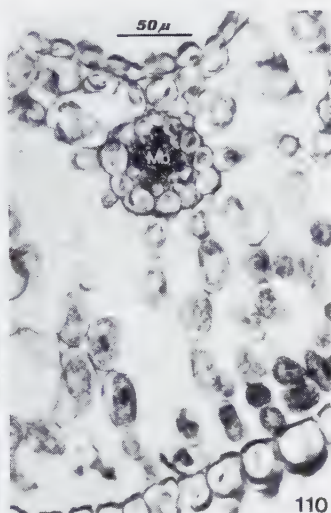
109b



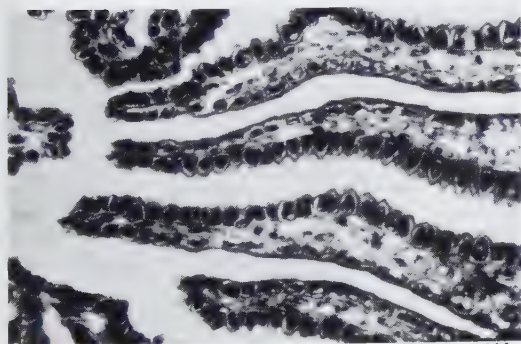
500μ 109a



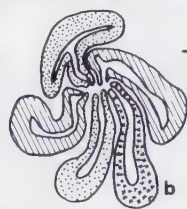
109c



110



111



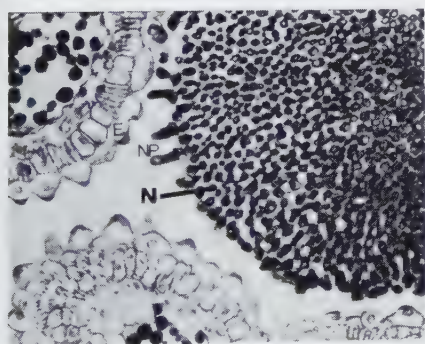
500μ



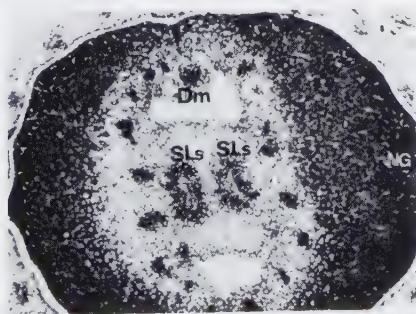
a

b

112



113



114

Fig. 115: Kronblatt-Nervatur; Kronzipfel-Spitze (Spi) ausgerandet; Kommissural-Sektor (KS) übergipfelt die Spitze etwas und ist ebenfalls ausgerandet; A=Filamentansatzstellen (schraffiert); Mb=Kronblatt-Mittelbündel; Sb=Seitenbündel.

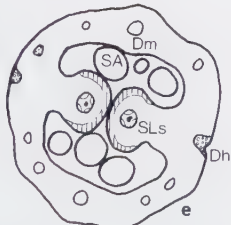
Fig. 116: Querschnittserie durch das Gynöceum kurz vor der Anthese. Transmissionsgewebe (TG) schraffiert; Leitbündel in den Fig. a-d punktiert; in den übrigen (e-i) nicht punktiert; Dehiszenzen der Kapseln (Dh) durch Kreis-Signatur gekennzeichnet; Nektardrüsengewebe (NG) doppelt schraffiert; Dm=Dorsalmedianus.

- a: Uebergang Narbe/Griffel; Griffelkanal als transversal liegende Spalte zu erkennen.
- b: Griffel im oberen Bereich; Transmissionsgewebe-Komplex hantelförmig.
- c: Griffel im unteren Bereich; Transmissionsgewebe-Komplex transversal-oval.
- d: Ovardach; Transmissionsgewebe-Komplex median-oval; kurzes Apikalseptum; Ls=Laterales; SLS=Synlaterales; Phloem durch feine Linien abgegrenzt; Xylem durch schwarze Komplexe angedeutet
- e: Symplikate Zone; Septen angeschwollen; SA =Samenanlagen. SLS=Synlaterales.
- f: Synascidiate Zone mit überwallender Plazenta; SVM=Synventralmedianus.
- g: Uebergang fertil-synascidiate/steril-synascidiate Zone; Plazenta ist auch hier überhängend; Synlaterales (SLs) wieder sichtbar; freie Nektardrüsengewebe-Lappen (doppelt schraffiert).
- h: Sterile synascidiate Zone; Nektardrüsengewebe-Lappen setzen an.
- i: Gynöceum-Sockel; oberes Karpellfach noch als Schlitz angedeutet.

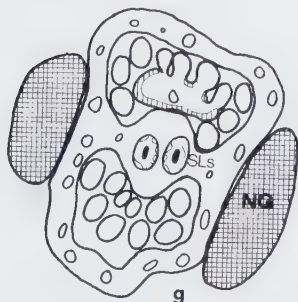
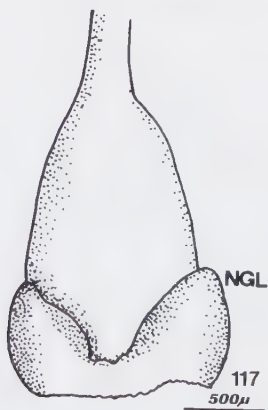
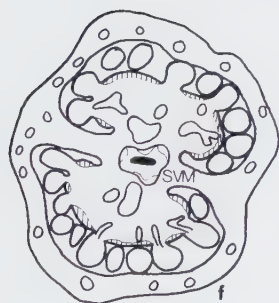
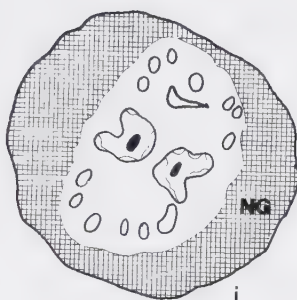
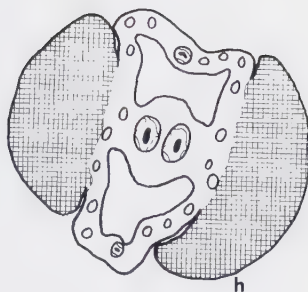
Fig. 117: Seitenansicht des Ovars; NGL=Nektardrüsengewebe-Lappen.

Fig. 118: Seitenansicht der Plazenta; VR=Ventralrinne.

- a: Oberfläche an der die Samenanlagen ansetzen.
- b: Gleiche Plazenta um 180° gewendet und um 90° gedreht; Ansatzfläche der Plazenta am Septum schraffiert; überwallender Plazentateil punktiert.



116a-i
250μ



500μ

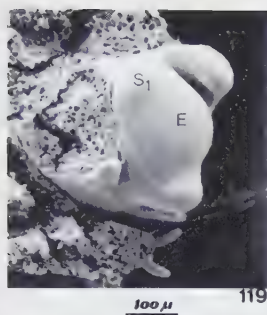


118

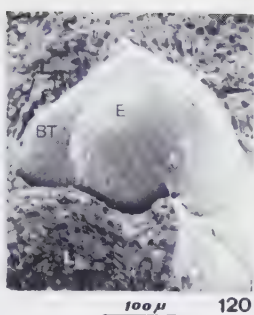
Hyoscyamus albus

- Fig. 119: REM-Bild eines zunächst vegetativ wachsenden Triebes; in den Blatt-achseln sind noch keine Vegetationspunkte zu beobachten; bei der jüngsten Anlage am Vegetationspunkt handelt es sich wohl um das erste Sepalum (S_1) der Endblüte E.
- Fig. 120: REM-Bild eines Blüten-Vegetationspunktes (E) noch vor der Sepalen-Ausgliederung; die Blätter L_{n-1} , L_n , L_{n+1} sind wegpräpariert; in der Achsel von L_{n+1} sitzt ein junger, transversal ovaler VP eines Wickeltriebes BT_{n+1} .
- Fig. 121: REM-Bild eines wickeligen Teilblütenstandes mit den Blüten B_1 , B_2 und B_3 ; der VP in der Achsel des jüngsten β -Vorblattes (β_3) ist noch einheitlich gebaut, aber im Gebiet des nächsten Wickelglied-VPs (BT_5) eher breiter als im künftigen Endblütengebiet (B_4); β_1 , β_2 =Vorblätter der Blüten B_1 , B_2 ; S_1 , S_2 =Sepalen eins und zwei der Blüte B_2 .
- Fig. 122: REM-Bild des Endes eines wickeligen Teilblütenstandes; β_1 , β_2 =Vorblätter aufeinanderfolgender Wickeltriebe; an der Blüte B_2 ist Sepalum 1 in Ausgliederung begriffen; es liegt mehr oder weniger im Winkel zwischen dem Tragblatt β_1 und dem nächsten Wickelglied in der Achsel von β_2 ; die Blüte B_3 hebt sich schwach vom Wickelglied-VP (BT_4) ab.
- Fig. 123: REM-Bild eines wickeligen Teilblütenstandes; sichtbar sind zwei Blüten (B_1, B_2) sowie der Wickelglied-VP (BT_3) mit dem α_3 -Vorblatt in der Achsel des β_2 -Vorblattes. An der Blüte B_1 werden gerade die Petalen ausgegliedert; ihre Sepalen S_1 und S_2 sind deutlich grösser als S_3 und S_5 ; S_5 ist erst als ganz schwaches Wülstchen angedeutet. An der Blüte B_2 ist das erste Sepalum (S_1) vorhanden und steht im Winkel zwischen dem Tragblatt β_1 seiner Blüte und dem Wickelglied (BT_3) in der Achsel des β_2 -Vorblattes, das zweite Sepalum wird gerade ausgegliedert; der Blüten-VP ist im künftigen Sepalenbereich rundum vorspringend (vgl. auch Fig. 124). Der VP des nächsten Wickelgliedes (BT_3) ist gross, aber noch nicht in Blüte und neuen Wickelglied-VP gegliedert.
- Fig. 124: REM-Bild eines wickeligen Teilblütenstandes; die älteste Blüte (B_1) deren Sepalen S_1 bis S_5 wegpräpariert sind, zeigt ein Gynöceum, dessen aseptal-symplicate Zone zu erkennen ist. An der nächst jüngeren Blüte (B_2) ist das Gynöceum gerade im Entstehen begriffen; ihre Sepalen S_1 - S_5 sind ebenfalls wegpräpariert; Petalen (P) und Staubblätter (A) sind unterschiedlich gross; die Staubblätter überragen die Kronblätter; P_{S1-S3} ist wohl das kürzeste, P_{S2-S5} wohl das längste Petalum. Die nächst jüngere Blüte (B_3) zeigt deutlich, dass das Sepalum S_1 nur wenig grösser ist als S_2 , beide aber deutlich grösser als S_3 und S_4 sowie S_5 , das erst schwach als gesonderter Wulst angedeutet ist. An B_4 ist Sepalum S_1 ausgegliedert; der VP ist rundum vorgewölbt im Sepalen-Ansatzniveau. Am Wickelglied BT_5 ist das α -Vorblatt vorhanden; der VP beginnt sich in Blüten-VP und Wickelglied-VP zu teilen.

- Fig. 125: REM-Bild eines wickeligen Teilblütenstandes; an der Blüte unten rechts sind die Sepalen eines und zwei (S_1 , S_2) vorhanden, die übrigen wohl noch nicht; S_1 steht im Winkel zwischen dem Tragblatt β seiner Blüte und dem nächsten Wickelglied in der Achsel des β_2 -Vorblattes; der VP ist auf dem künftigen Sepalen-Ansatz-niveau β_2 rundum angeschollen. Die nächst jüngere Blüte in der Achsel des Tragblattes β_2 weist noch keine Sepalen auf; der nächste Wickeltrieb (BT_4) in der Achsel des Blattes β_3 ist noch nicht in Blüte und neuen Wickelglied-VP gegliedert.
- Fig. 126: REM-Bild eines Achseltriebes mit drei Blättern L_{n-1} , L_n und L_{n+1} , die alle wegpräpariert sind, und der Endblüte E ; an dieser Blüte sind die Sepalen S_1 , S_2 , S_3 und ev. S_4 als Wülstchen erkennbar, wobei S_1 deutlich grösser ist als S_2 und S_3 ; S_5 ist noch nicht als Wülstchen zu erkennen, obwohl die Kelchröhre in seinem Sektor schon waagrecht sich vom Vegetations-Kegel abhebt; das Petalum P_{S1-S3} ist durch Abkantung angedeutet. In der Achsel des Blattes L_{n+1} ist der Wickeltrieb (BT_1) mit den beiden Vorblättern α_1 und β_{n+1} zu erkennen; die Endblüte E eilt ihm deutlich voraus in der Entwicklung.
- Fig. 127: REM-Bild einer Blüte zur Zeit der Petalen-Ausgliederung; Sepalum S_5 ist noch kaum angedeutet; an Sepalum S_1 beginnen Haare auszuwachsen; es ist wenig älter als S_2 .
- Fig. 128: REM-Bild einer Blüte während der Petalen-Ausgliederung; ausser dem Sepalum S_3 sind alle abpräpariert; Petalum zwischen S_1 und S_4 ist wohl als Höckerchen angedeutet und steht waagrecht vom VP ab.
- Fig. 129: REM-Bild einer Blüte während der Staubblatt-Ausgliederung; die Sepalen (S_1-S_5) sind abpräpariert; die Petalen sind wohl noch nicht alle genau gleich gross. Staubblatthöcker A_{S2} und A_{S4} sind am deutlichsten zu beobachten; sie entstehen auf einem mehr oder weniger flachen Vegetationspunkt.
- Fig. 130: REM-Bild einer Blüte kurz vor der Karpellausgliederung; Sepalen (S_1-S_5) wegpräpariert; Petalen (P) nun wohl alle mehr oder weniger gleich gross; Staubblätter A_{S1} und A_{S3} sind die kleinsten, alle sind radiärsymmetrisch gebaut. Der Vegetationspunkt innerhalb der Staubblätter ist ganz schwach grubig.



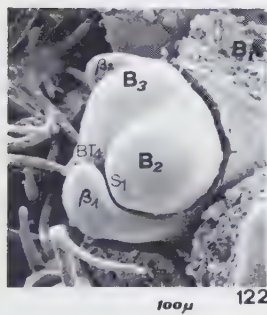
119



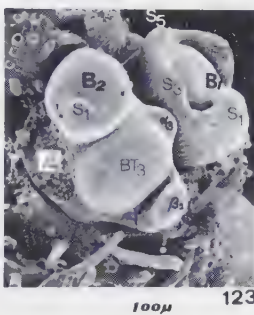
120



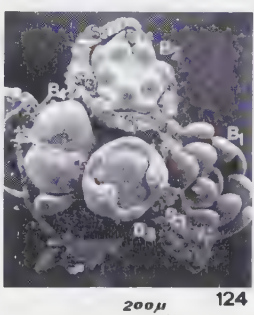
121



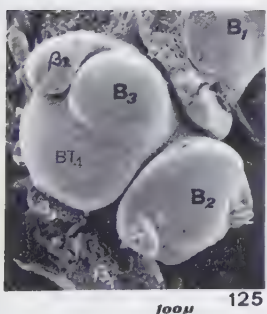
122



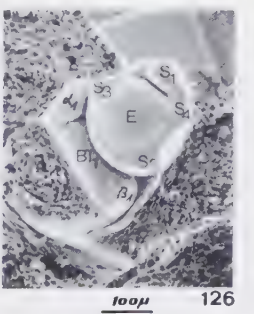
123



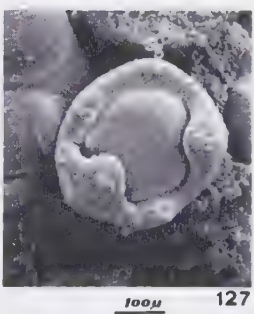
124



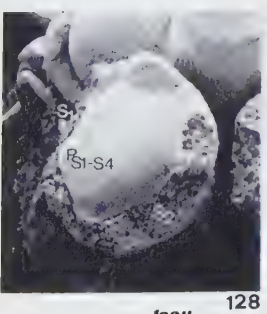
125



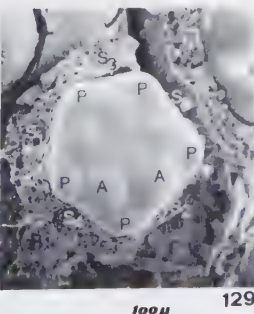
126



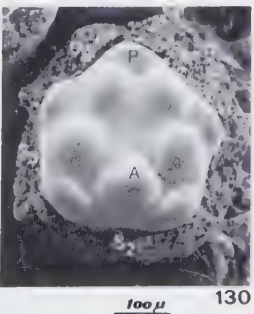
127



128



129



130

Fig. 131: REM-Bild einer Blüte während der Karpellausgliederung; beide Karpelle (K_{S1} und K_{S2-S5}) ev. auf dem schwach grubigen Vegetationspunkt schwach angedeutet; P_{S2-S4} =Petalum zwischen den Sepalen 2 und 4; A_{S1} bis A_{S5} =Staubblätter.

Fig. 132: REM-Bild einer Blüte nach Ausgliederung der Karpelle; Sepalen (S_1 - S_5) abpräpariert; Petalen (P) nehmen von P_{S2-S5} gegen P_{S1-S4} und P_{S1-S3} hin an Grösse ab; das Staubblatt A_{S1} ist wohl das kleinste; vom Gynöceum sind der asymplikate und der asepal-symplikate Teil schwach angedeutet.

Fig. 133: REM-Bild einer Blüte vor der Septenbildung im symplikaten Teil; die Petalen P_{S1-S3} und P_{S1-S4} sind die kürzesten, auch das Staubblatt A_{S1} ist wohl kürzer als die übrigen.

Fig. 134: REM-Bild einer Blüte in deren Gynöceum die synascidiolate Zone im Entstehen begriffen ist; im symplikaten Abschnitt entstehen die Septen. P=Petale, A=Staubblätter (z.T. abpräpariert).

Fig. 135: REM-Bild eines Gynöceums; asymplikater Teil deutlich vorhanden; hemisymplikate und sepal-symplikate Zone vorhanden.

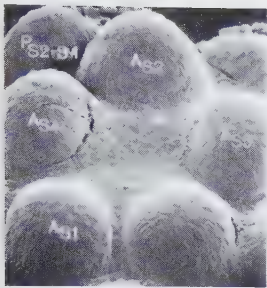
Iochroma australe

Fig. 136 a: Anthokladialer Trieb; drei aufeinanderfolgende Fortsetzungstriebe (BT_I bis BT_{III}) sichtbar. E_I =Endblüte des ersten der drei Fortsetzungstriebe (BT_I); B_1 bis B_4 =Wickelblüten des Teilblütenstandes an BT_I ; T=Tragblatt, wegpräpariert; α_I , β_I =Vorblätter des BT_I ; γ_I =drittes Blatt von BT_I (=Tragblatt des wickeligen Teilblütenstandes); Be=Beitrieb.
 BT_{II} =Bereicherungstrieb in der Achsel des α_I -Vorblattes (Fig. b) E_{II} =Endblüte des zweiten Fortsetzungstriebes BT_{II} ; α_{II} , β_{II} =Vorblätter dieses Triebes BT_{II} .
 α_{III} , β_{III} =Vorblätter des dritten Fortsetzungstriebes (BT_{III}).
b: Achseltrieb des α_I -Vorblattes mit Endblüte E_{II} , Wickelblüten B_1 bis B_3 , und den Blättern α_{II} , β_{II} und γ_{II} und δ_{II} .
c: Schematischer Querschnitt durch einen anthokladialen Trieb. Beschriftung wie unter Fig. a.

Fig. 137: REM-Bild eines Fortsetzungstriebes mit der Endblüte (E), den Wickelblüten B_1 - B_3 in γ -Position, sowie dem α -Vorblatt-Achseltrieb (BT_I). A_{S1} sind die Sepalen (S) wegpräpariert; die Petalen (P) greifen hinter der Staubblattbasis durch. An B_2 , an der die Sepalen S_1 und S_3 wegpräpariert sind, werden die Petalen gerade ausgegliedert. B_3 ist erst als VP mit seinem β -Vorblatt (β_B) zu erkennen. β_I =Vorblatt der Wickelblüte B_1 bzw. Tragblatt von B_2 ; β_{II} =Vorblatt der Wickelblüte B_2 bzw. Tragblatt von B_3 .

Fig. 138: REM-Bild eines Triebes mit β - und γ -Achseltrieben und der Endblüte E. An der Endblüte E sind die Sepalen S_1 und S_2 , S_4 wegpräpariert; die Petalen sind in Anlegung begriffen. An der Blüte des γ -Triebes ist Sepalum S_1 höckerartig ausgegliedert und fügt sich in die Spirale der Vorblätter (α_I , β_I) ein. Der Fortsetzungstrieb in der β -Vb-Achsel weist erst die beiden Vorblätter α_I , β_I auf.

Fig. 139: REM-Bild eines Triebes mit den Blättern L_1 - L_4 und der Endblüte E, deren erstes Sepalum (S_1) sich in die Blattspirale einfügt; der Vegetationspunkt ist rundum etwas überhängend im künftigen Sepalenansatzgebiet.



50μ 131



200μ 132



100μ 134

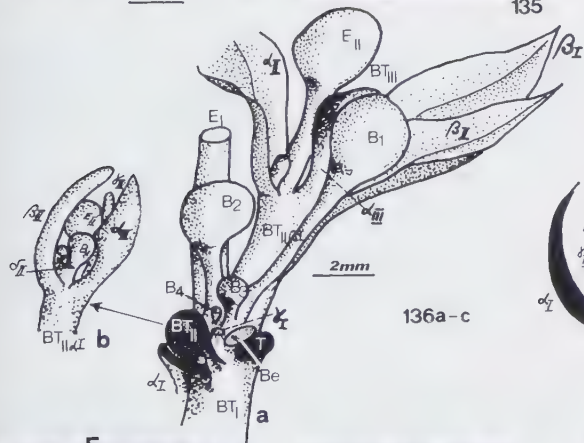


100μ 133

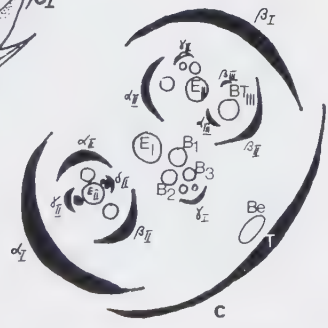


135

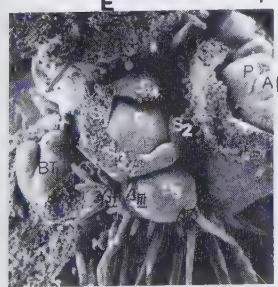
100μ



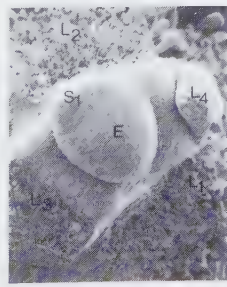
136a-c



c



200μ 137



100μ 139

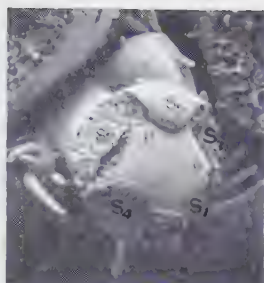


100μ 138

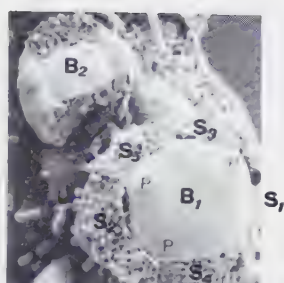
- Fig. 140: REM-Bild einer Blüte während der Sepalen-Ausgliederung. Sepalen S_1, S_3, S_4 sichtbar, S_2 verdeckt, S_5 noch kaum eindeutig als selbstständiges Wülstchen vorhanden; S_1 eilt den übrigen voraus; es liegt + median-abaxial, S_4 ist eher grösser als S_3 .
- Fig. 141: REM-Bild einer Blüte während der Petalen-Ausgliederung; Sepalen S_1-S_4 wegpräpariert; die Petalensektoren (P) beginnen sich kräftiger zu heben; der Sektor zwischen den Sepalen 1 und 4 ist noch kaum gehoben.
- Fig. 142: REM-Bild eines wickeligen Teilblütenstandes. An der Wickelblüte B_1 sind alle Sepalen (S_1-S_5) wegpräpariert; die Petalen sind nicht alle gleich gross: $P_{S_1-S_4}$ ist wohl am schwächsten entwickelt; es kann vielleicht eine $2/5$ -Spirale vermutet werden, die mit $P_{S_2-S_5}$ beginnt und sich über $P_{S_1-S_3}$ fortsetzt. B_2 vor Petalen-Ausgliederung.
- Fig. 143: REM-Bild eines wickeligen Teilblütenstandes. An der Wickelblüte B_1 sind die Sepalen (S_1-S_5) wegpräpariert; die Petalen sind unterschiedlich gross, wobei eine $2/5$ -Spirale von $P_{S_1-S_3}$ über $P_{S_2-S_4}$ vermutet werden kann; die Staubblätter (A) werden gerade ausgegliedert. An der Wickelblüte B_2 werden die Petalensektoren abgekantet.
- Fig. 144: REM-Bild einer Blüte zur Zeit der Gynöceum-Ausgliederung; Sepalen (S_1-S_5) wegpräpariert; Petalum $P_{S_2-S_5}$ ist wohl das kürzeste; die Petalenröhre ist erst am Grunde des Staubblattes A_{S_3} als Absatz zu erkennen; der Vegetationspunkt innerhalb der radiärsymmetrischen Staubblatthöcker ist ganz schwach eingesenkt; das Karpell (K) vor dem Sepalum eins ist als Wulst angedeutet.
- Fig. 145: REM-Bild eines Fortsetzungstriebes (BT) mit der Endblüte E und den Wickelblüten B_1 und B_2 . Die Wickelblüte B_1 entspricht jener in Fig. 144; es kann hier die Lage ihrer Blütenorgane ermittelt werden. S_1 = erstes Sepalum usw. An der Wickelblüte B_2 werden die Petalen ausgegliedert.
- Fig. 146: REM-Bild einer Blüte während der Gynöceum-Ausgliederung. Vom Gynöceum sind der asymplikat und der symplikat Abschnitt ganz schwach angedeutet. A=Staubblätter, P=Petalen.
- Fig. 147: REM-Bild einer etwas älteren Blüte als in Fig. 146. Das Gynöceum besteht aus dem sehr kurzen asymplikat und dem aseptal-symplikaten Abschnitt, der synascidiate ist gerade im Entstehen begriffen. A=Staubblätter, P=Petalen.
- Fig. 148: Eine etwas ältere Blüte als in Fig. 147. Es ist gutschichtbar, dass der symplikat Abschnitt noch ohne Septen ist. A=Staubblätter, P=Petalum.
- Fig. 149: REM-Bild eines Gynöceums zur Zeit der Septenbildung im symplikat Abschnitt, der dadurch septal-symplikat bzw. oben andeutungsweise hemisymplikat wird. A_{S_1} =Staubblatt vor Sepalum eins.
- Fig. 150: Etwa wie Fig. 149. Der hemisymplikate Abschnitt ist etwas deutlicher.
- Fig. 151: REM-Bild einer Blüte deren Gynöceum sich schliesst. Das Staubblatt (A) (mit Pfeil) zeigt, dass das Konnektivende eine Einheit mit den inneren Pollensäcken bildet. P=Petalen.



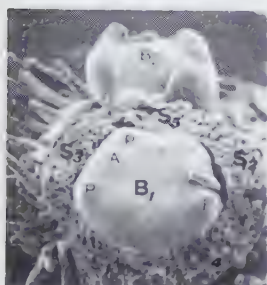
100 μ 140



100 μ 141



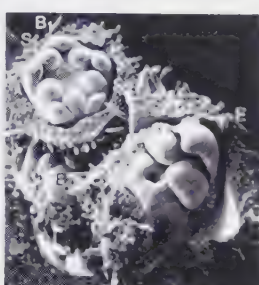
100 μ 142



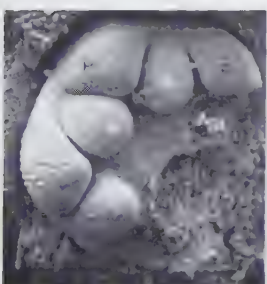
100 μ 143



100 μ 144



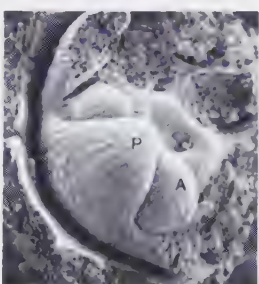
400 μ 145



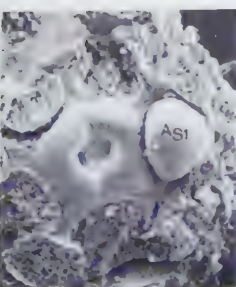
100 μ 146



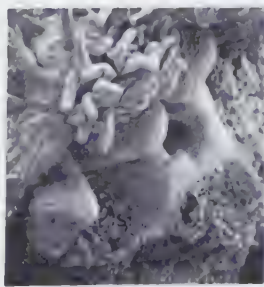
100 μ 147



100 μ 148



100 μ 149



100 μ 150



200 μ 151

Jaborosa integrifolia

Fig. 152: Unterirdisch wachsendes "Rhizomgeflecht". Die mit einem Pfeil gekennzeichneten Stellen weisen anscheinend einen Seitentrieb auf, jene mit Doppelpfeil anscheinend zwei; die "Knoten" sind durch unterschiedlich lange Internodien von einander getrennt.

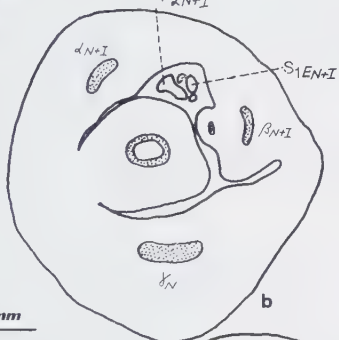
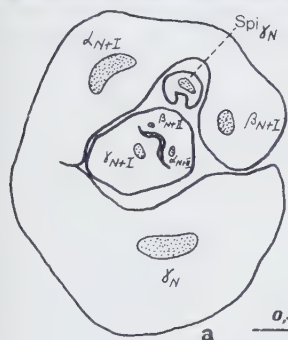
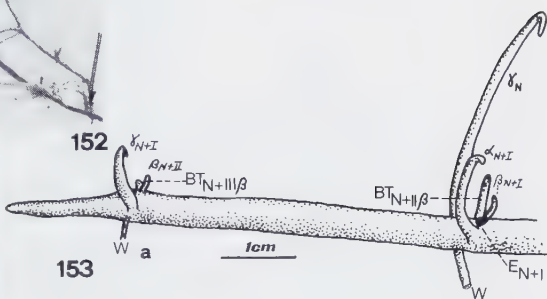
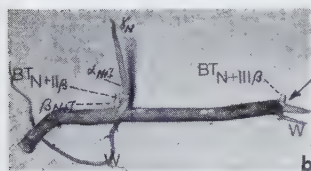
- Fig. 153 a: Rhizomstück. Erster "Knoten" mit drei normal sich entwickelnden Blattanlagen (γ_N -Blatt, α_{N+I} , β_{N+I} -Vorblättern), einer Endblüte (γ_{N+I} (schwarzer Punkt) und einer Wurzel (W). In der Achsel des β_{N+I} -Vorblattes sitzt ein Achseltrieb ($BT_{N+II\beta}$). Zweiter "Knoten" mit γ_{N+I} -Blatt und β_{N+II} -Vorblatt, in dessen Achsel ein Trieb ($BT_{N+III\beta}$) sitzt.
- b: Ähnliches Rhizomstück wie in a; γ_{N+I} -Blatt und β_{N+II} -Vorblatt wegpräpariert; α_{N+II} -Vorblatt als schuppiger Wulst (Pfeil) zu erkennen; an diesem "Knoten" werden sich also nur zwei Blattanlagen normal laubig entwickeln; β_{N+II} -Achseltrieb ($BT_{N+III\beta}$) * gut sichtbar. Am ersten "Knoten" sitzen die Blätter γ_N , α_{N+I} und die Schuppe β_{N+I} mit Achseltrieb ($BT_{N+II\beta}$).

Fig. 154a-d: Querschnittserie durch zwei "Knoten". Die Vorblätter α_{N+II} , β_{N+II} und das Blatt γ_{N+I} bzw. die Vorblätter α_{N+I} , β_{N+I} sichtbar, ebenso die γ_N -Spitze des γ_N -Blattes; α_{N+I} -Spitze=Spitze des α_{N+I} -Vorblattes; S_N =erstes Sepalum der Endblüte E_{N+I} , es fügt sich in die Spirale der Blätter α_{N+I} , β_{N+I} , γ_{N+I} ein; Ste_N =Stele des α_{N+I} -Achseltriebes; $Ste_{N+II\beta}$ =Stele des β_{N+II} -Achseltriebes; Ste_{EN+I} =Stele der Endblüte E_{N+I} ; $Ste_{N+II\gamma}$ =Stele des γ_{N+I} -Achseltriebes; W=Wurzel.

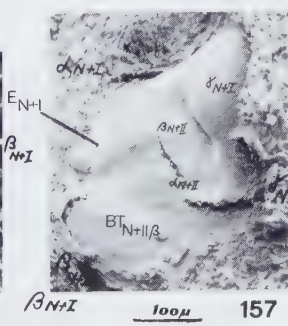
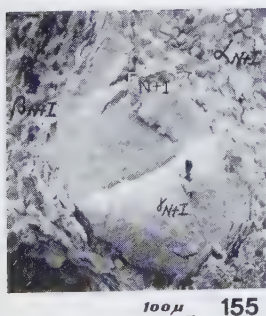
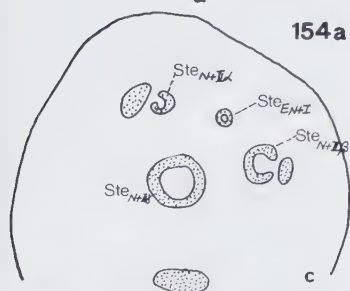
Fig. 155: REM-Bild eines Scheinachsen-Endes. α_{N+I} , β_{N+I} zeigen die Stellen der beiden abpräparierten Vorblätter an; γ_{N+I} ist das dritte Blatt dieses Sympodialgliedes, das in einer Blüte (E_{N+I}) endet; sie tritt aber noch kaum in Erscheinung (verletzte Stelle), sondern bildet mit dem Fortsetzungs-Vegetationspunkt eine Einheit. Der Achsel-VP des γ_{N+I} -Blattes ist praktisch flach und nimmt fast die gesamte Fläche innerhalb der beiden Vorblätter (α_{N+I} , β_{N+I}) sowie seines Tragblattes γ_{N+I} ein; er wird die Scheinachse fortsetzen.

Fig. 156: REM-Bild eines wenig älteren Scheinachsen-Endes. Das Tragblatt (γ_N) sowie die beiden Vorblätter (α_{N+I} , β_{N+I}) sind wegpräpariert das γ_{N+I} -Blatt und die Endblüte E_{N+I} dieses Sympodialgliedes sind vorhanden. Am Fortsetzungstrieb in der Achsel des γ_{N+I} -Blattes ist das erste Vorblatt (α_{N+II}) wulstig angedeutet, noch nicht eingekrümmt.

Fig. 157: REM-Bild eines Scheinachsen-Endes. Die Vorblätter α_{N+I} , β_{N+I} des zweit-jüngsten Sympodialgliedes abpräpariert, ebenso dessen Tragblatt γ_N . γ_{N+I} -Blatt mit wenig vorgewölbtem Achseltrieb vorhanden; Endblüte E_{N+I} im Winkel zwischen α_{N+I} und β_{N+I} schwach angedeutet; sie wird kaum weiter entwickelt. Am Fortsetzungs-Vegetationspunkt in der Achsel des γ_{N+I} -Blattes sind wohl die beiden Vorblätter (α_{N+II} , β_{N+II}) schwach angedeutet. In der Achsel des β_{N+I} -Vorblattes sitzt auch ein VP, der schwächer entwickelt ist als jener in der γ_{N+I} -Achsel.



154a-d



100 \mu 155

100 \mu 156

100 \mu 157

Fig. 158a-c: Längsschnitte durch Scheinachsenenden.

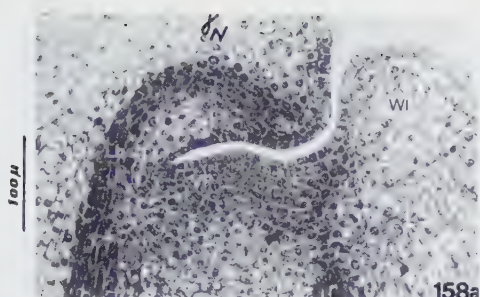
- a: γ_N -Blatt links mit stark meristematischer, vorspringender Blattspitze (Spi); in seiner Achsel ist ein wenig vorgewölbter VP (Fortsetzungstrieb) angedeutet; er ist durch etwas weniger meristematisches Gewebe vom Endblüten-Bereich (E) getrennt. Die beiden Vorblätter ($\alpha_{N+1}, \beta_{N+1}$) sind durch einen Wall (Wl) miteinander verbunden, Lb=Leitbündel der Blätter.
- b: Meristematische Blattspitze (Spi) erst wenig vorspringend, dieses Blatt ist etwas jünger als jenes in Fig. a. Lb=Leitbündel des Blattes.
- c: Blattspitze (Spi) am Blatt rechts erst meristematisch, noch nicht vorspringend; dieses Blatt ist jünger als jenes in Fig. b.

Fig. 159: Scheinachsen-Ende. γ_N -Blatt (γ_N) wenig gehoben, so dass Oberblattanlage sichtbar wird; es liegt mehr oder weniger müthenartig über den beiden Vorblättern ($\alpha_{N+1}, \beta_{N+1}$), wodurch der VP gut eingehüllt wird.

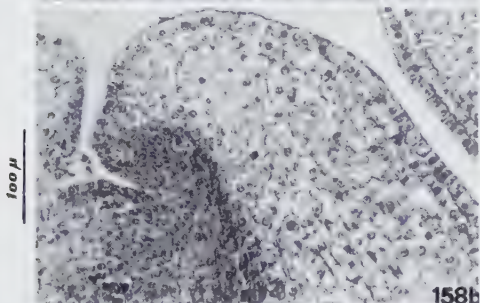
Fig. 160: Rhizom-Stück. β -Vorblatt (Pfeil) bleibt als schuppiges Gebilde in der Entwicklung stehen; sein Achseltrieb (BT β) ist senkrecht nach oben gerichtet; Fortsetzungstrieb (BT γ) waagrecht weiter wachsend.

- Fig. 161 a: Querschnitte durch eine Scheinachse, die der Achsel eines β -Vorblattes entspringt, die beiden Vorblätter (α_I, β_I) sind an der Basis verwachsen und hüllen die Endblüte (E_I), die auf dem Niveau ihres Stieles getroffen ist, sowie den Fortsetzungstrieb in der Achsel des γ_I -Blattes (rekauleszent hochgeführt) ein. Am Fortsetzungstrieb sitzen die beiden Vorblätter α_{II}, β_{II} .
- b: Querschnitt durch die gleiche Scheinachse, wenig tiefer als Querschnitt in Fig. a.

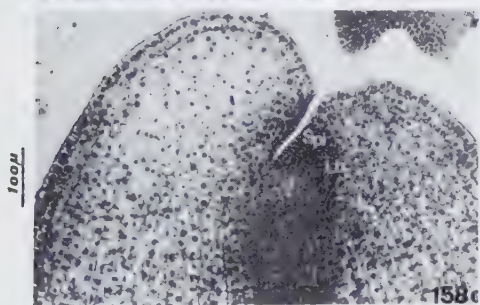
Fig. 162 a: Längsschnitt durch eine Wurzel-Anlage.
b: Ebenso, stärker vergrößert.



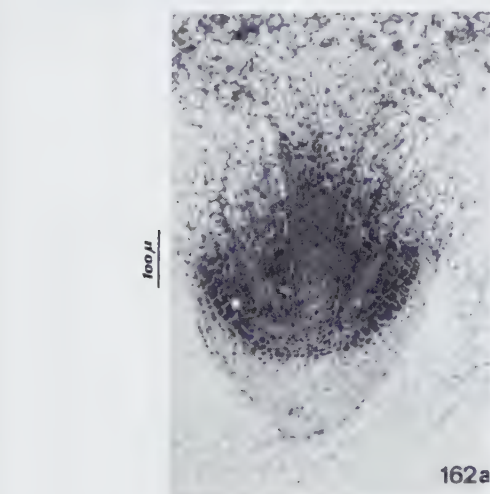
158a



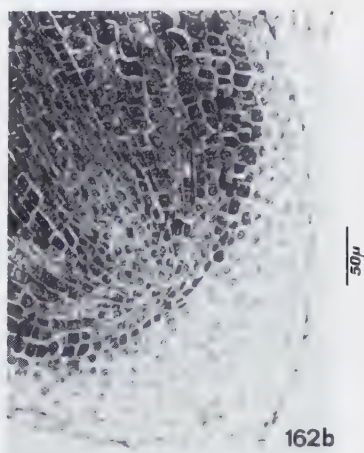
158b



158c



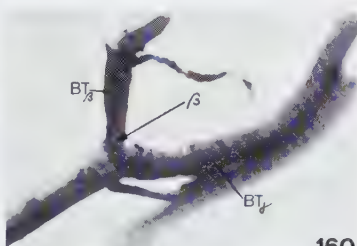
162a



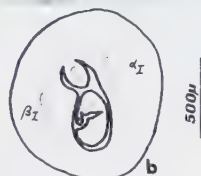
162b



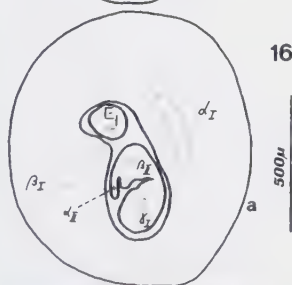
159



160



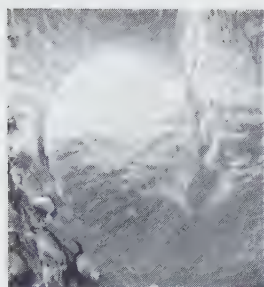
b



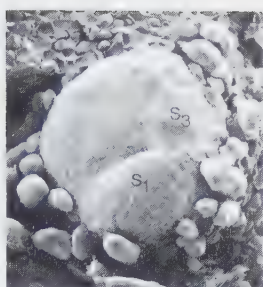
a

161

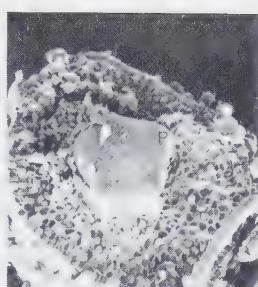
- Fig. 163: REM-Bild einer Blüte kurz vor der Sepalen-Ausgliederung; der VP beginnt sich rundum abzukanten.
- Fig. 164: REM-Bild einer Blüte während der Sepalen-Ausgliederung. Sepalum S_1 eilt den übrigen voraus; S_3 und eventuell auch weitere schwach angedeutet; Sepalenröhre zwischen S_1 und S_3 ebenfalls schwach vorhanden; VP flach.
- Fig. 165: REM-Bild einer Blüte kurz nach der Petalenausgliederung; Sepalen alle wegpräpariert; die Petalen-Höckerchen (P) stehen z.T. schon etwas nach oben ab.
- Fig. 166: REM-Bild einer Blüte, kurz vor der Staubblatt-Ausgliederung; Petalen-Höcker (P) stehen alle nach oben ab und sind möglicherweise nicht alle genau gleich gross.
- Fig. 167: REM-Bild einer Blüte während der Staubblatt-Ausgliederung; Petalen-Höcker (P) etwas unterschiedlich gross; die Staubblätter (A) entstehen nicht ganz an der Peripherie der VP-Fläche und wohl nicht alle genau gleichzeitig.
- Fig. 168: REM-Bild einer Blüte kurz vor der Karpell-Ausgliederung; VP grubig, Kron- und Staubblätter (P/A) z.T. abpräpariert.
- Fig. 169: REM-Bild einer Blüte während der Karpell-Ausgliederung; die mit Pfeilen gekennzeichneten Sektoren sind möglicherweise etwas stärker angeschwollen.
- Fig. 170: REM-Bild eines drei-karpelligen Gynöceums; Kron- und Staubblätter (P/A) z.T. abpräpariert.
- Fig. 171 a: Querschnitt durch ein Staubblatt, nachdem sein Filament an der Kronröhre angesetzt hat; die Theken sind unten über den Filamentansatz hinaus miteinander verbunden.
 b: Anthere von der abaxialen Seite her betrachtet; das Filament setzt etwa in der Mitte der Anthere am Konnektiv an.
 c: Kurzes, gegen die Blütenbasis gerichtetes Filament (gestrichelt eingezeichnete Partie) mit wulstigem Ansatzpolster und gegen unten auslaufendem Filament-Vorsprung FiV, Anthere wegpräpariert; Aaf=Antheren-Ansatzfläche.
- Fig. 172: Teil-Querschnitt unmittelbar unterhalb des Antheren-Ansatzes am Filament; Staubblatt-Leitbündel zieht im Konnektiv nicht nur aufwärts, sondern auch abwärts und gabelt sich unten andeutungsweise; ASst=Staubblattspurstrang im Stapet; gLb=gegabeltes Leitbündel im basalen Konnektivgebiet.



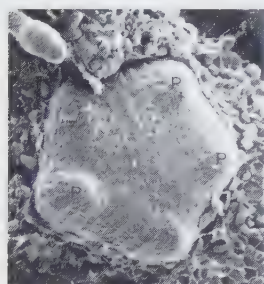
50 μm 163



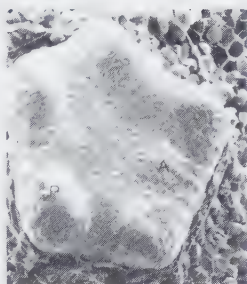
100 μm 164



100 μm 165



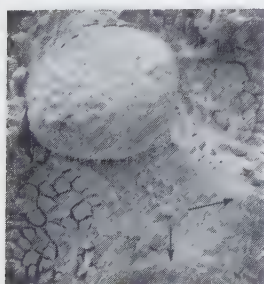
100 μm 166



100 μm 167



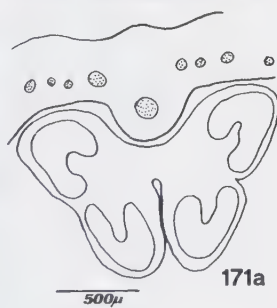
100 μm 168



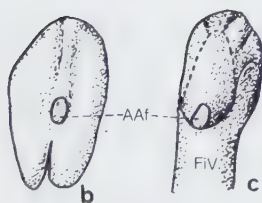
50 μm 169



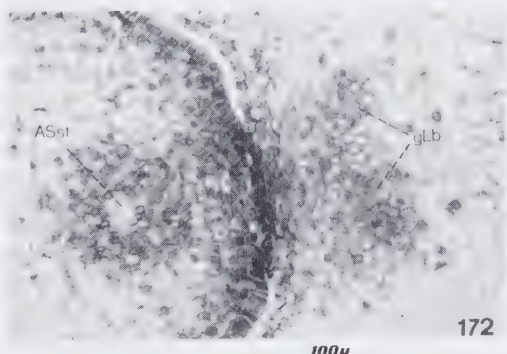
200 μm 170



171a



171



172

Fig. 173: Teil-Querschnitt durch eine Anthere; geschrumpfte Plazentoide (Plo) mit Faserzellen.

Fig. 174a-g: Querschnitt-Serie durch ein Gynöceum, das altersmässig zwischen jenen in Fig. 175 und 176 steht.

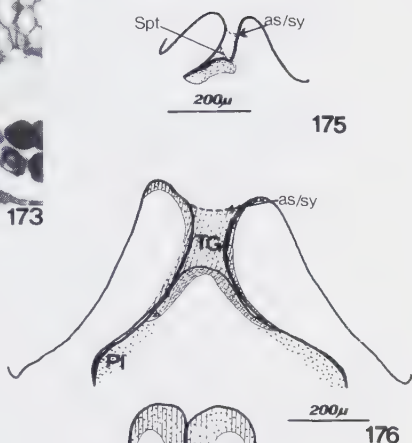
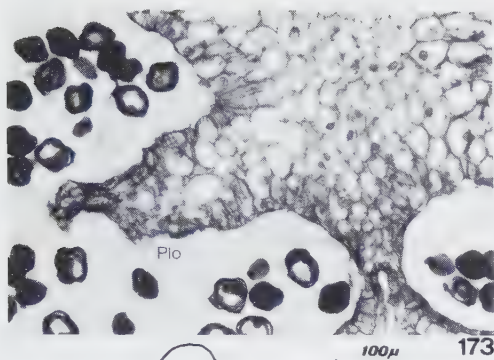
- a: Querschnitt im Narbengebiet.
- b: Uebergang asymplikate-symplikate Zone.
- c: Uebergang symplikate-synascidiate Zone; Karpell-Dorsalmedianus punktiert (Dm).
- d: Synascidiate Zone mit schlitzartigen "Ovarhöhlen".
- e: Synascidiate Zone mit kurzen Plazenta-Vorsprüngen (punktiert).
- f: Synascidiate Zone; Plazenta rechts unten setzt zuerst abaxial ans Ovar an; Stapet zum grössten Teil mit dem Gynöceum verwachsen, Gynöceum also andeutungsweise unterständig; mG=meristematischer Gewebering, Pl=Plazenta; PSst=Petalen-Spurstrang; SMB=Sepalen-Mittelbündel; SR=Sepalenröhre; SSb=Sepalen-Seitenbündel; Stp=Stapet.
- g: Wie Fig. f, aber ganzer Blüten-Querschnitt (mit Kelch)aufgezeichnet; ASst=Staubblattspurstrang; mG=meristematischer Gewebering; Pl=Plazenta; PSst=Petalen-Spurstrang; SMB=Sepalen-Mittelbündel; SR=Sepalenröhre; SSb=Sepalen-Seitenbündel; Stp=Stapet.

Fig. 175: Längsschnitt durch ein junges Gynöceum; links ist eine Karpellmitte geschnitten, rechts die Trennwand zwischen zwei Karpellen; das dichtpunktierte Gewebe ist meristematisch, der basale Teil davon wird sich zur Plazenta entwickeln; die schief verlaufende, gestrichelt-eingezeichnete Linie zeigt den Verlauf des Septums (Sp θ), die gestrichelte Linie oben gibt die Grenze zwischen symplikatem und asymplikatem Abschnitt an (as/sy).

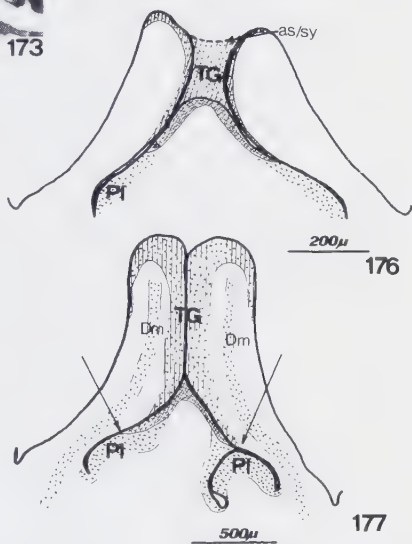
Fig. 176: Längsschnitt durch ein etwas älteres Gynöceum als in Fig. 175; beide Karpelle mehr oder weniger median geschnitten; Transmissionsgewebe (TG) schraffiert-punktiert; künftige Plazenta (Pl) punktiert; Gewebe in den schlitz- bis röhrenartigen Zugängen zu den Ovarhöhlen mit Kreuz-Signatur versehen, dieses Gewebe wird sich zu Transmissionsgewebe differenzieren; "gestrichelte" Linie gibt Grenze zwischen symplikatem und asymplikatem Abschnitt an (as/sy).

Fig. 177: Längsschnitt durch ein Gynöceum kurz bevor sich das Ovar aufzuwölben beginnt (künftige Aufwölbungsstelle mit Pfeilen gekennzeichnet); zwei Karpelle median geschnitten, Plazenta rechts ragt von der Gynöceum-Basis her in die Karpelhöhle hinein; Dm=Karpell-dorsalmedianus; übriges siehe Fig. 176.

Fig. 178: Narbe eines Gynöceums kurz vor der Anthese.



175



176



177



178

174 a-g

200μ

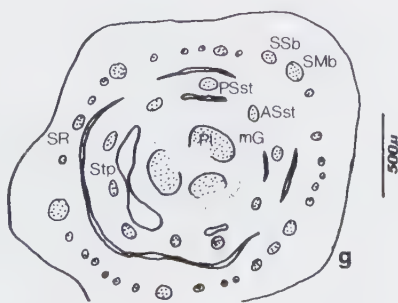
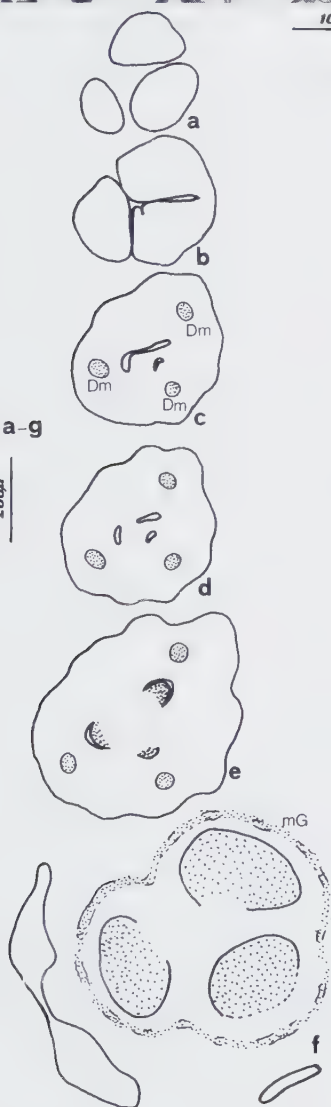
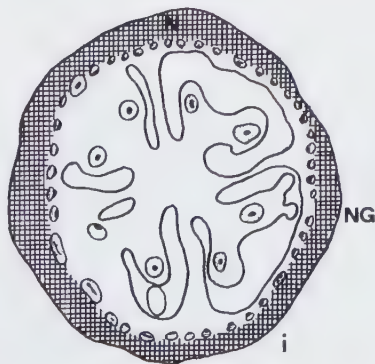
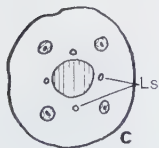
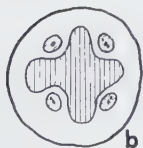
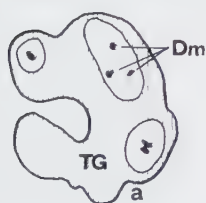
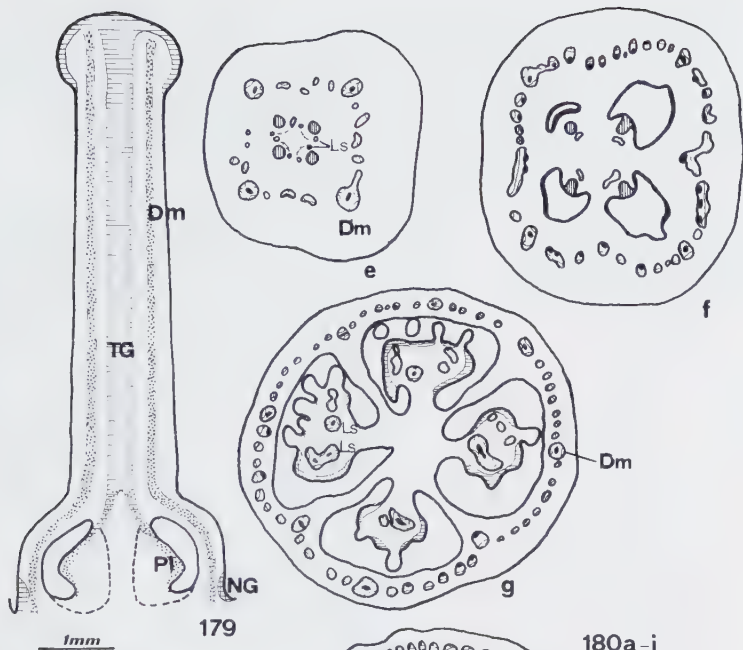


Fig. 179: Längsschnitt-Rekonstruktion des Gynöceums der Querschnittserie in Fig. 180; beide Karpelle median geschnitten; Transmissionsgewebe (TG) schraffiert eingezeichnet im Griffel, schraffiert-punktiert im synascidiaten Abschnitt; Plazenta (Pl) punktiert; Dorsalmediani (Dm) punktiert; Nektardrüsengewebe (NG) doppelt schraffiert; die gestrichelten Linien im Gynöceum zeigen die Ausdehnung der Ovarhöhlen seitlich der Karpell-Medianebene; zu erkennen sind ferner die röhrenartigen Zugänge zu den Ovarhöhlen (schraffiert-punktiertes Gewebe), die kurzen, nach aussen nicht sichtbaren Ovaraufwölbungen.

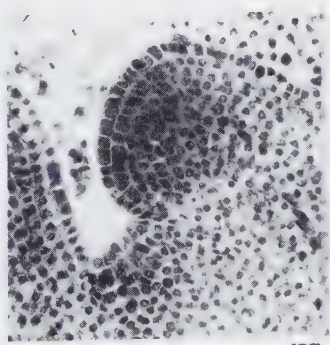
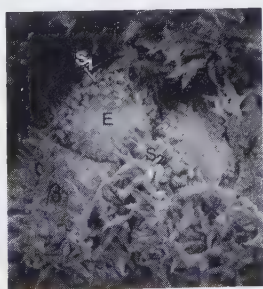
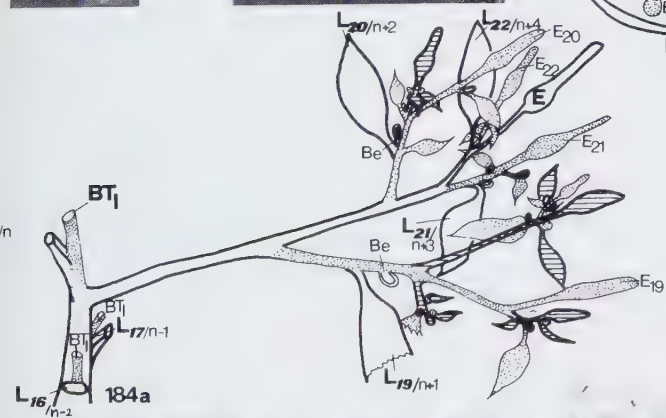
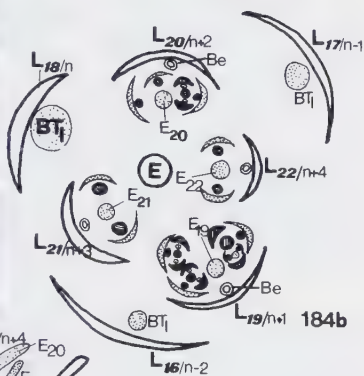
Fig. 180a-i: Querschnitt-Serie durch ein Gynöceum einige Zeit vor der Anthese, Xylem in den Leitbündeln schwarz eingezeichnet, Phloembezirke mit feiner Linie abgegrenzt; Transmissionsgewebe (TG) schraffiert; Nektardrüsengewebe (NG) doppelt schraffiert.

- a: Narben-Querschnitt mit aufgeteiltem Dm.
- b: Obere Griffelregion, sternförmiger Transmissionsgewebestrang, dessen Strahlen in den Kommissural-Sektoren; Dm konzentrisch gebaut.
- c: Region im unteren Teil des Griffels; Transmissionsgewebestrang rund; in den Kommissuralsektoren treten Bündel (Ls) auf.
- d: Uebergang Griffel-Ovar; mehr oder weniger sternförmiger Transmissionsgewebe-Strang, Strahlen aber in den Dm-Sektoren.
- e: Synascidiate Zone; Transmissionsgewebestrang in vier Teilstränge aufgeteilt; weitere Bündelchen (Ls) in den Kommissuralsektoren treten auf, die Pfeile zeigen, welche sich etwas tiefer miteinander vereinigen werden (vgl. Fig. f).
- f: Uebergang Aufwölbungsteil steriler Ovarhöhlenteil.
- g: Gynöceum-Abschnitt mit fertiler gestielter Plazenta; teilweise zwei konzentrische Bündel pro Plazenta erkennbar (Laterales Ls).
- h: Gynöceum-Abschnitt mit gegabelter Plazenta; die Samenanlagen sind nicht eingezeichnet.
- i: Gabeläste der Plazenta verbinden sich mit der Ovarwand, so dass jedes Ovarfach in zwei aufgeteilt erscheint; Laterales nähern sich dem Ovarwandleitgewebe, das ganz an der Peripherie des Nektardrüsengewebes (NG) sich befindet.



Juanulloa aurantiaca

- Fig. 181: Ende einer rel. Hauptachse (Teilblütenstandⁿ) nach links abgedrängt (Pfeil); der Fortsetzungstrieb (BT_I) führt sein Tragblatt (L_n) etwas rekauleszent hoch.
- Fig. 182: "Teilblütenstand" wie in Fig. 181; alle Blüten ragen zur Anthesezeit etwa gleich weit nach vorne; Kelch zur Blütezeit in den Kommissural-Sektoren aufgespalten.
- Fig. 183: Ende einer relativen Hauptachse (Teilblütenstandⁿ) nach links abgedrängt (Pfeil); der Fortsetzungstrieb (BT_I) sitzt genau in der Blattachsel seines Tragblattes L_n; Beitrieb (Be) vorhanden; L_{n-1} trägt einen Achseltrieb, der konkauleszent an seiner Abstammungsachse verschoben ist.
- Fig. 184 a: Schematisch gezeichneter "Teilblütenstandⁿ"; er stellt das Ende eines Sympodialgliedes oder rel. Hauptachse dar, endet in der Blüte E und trägt im ganzen 22 Laubblätter; dieses Sympodialglied ist samt seinen Blättern und seiner Endblüte in der Skizze mit dicker Linie gezeichnet; die Achsen (samt Endblüten und Blättern) nächsthöherer Ordnung sind punktiert, Beiknospen gleicher Ordnung durch Doppellinien eingezeichnet; die Achsen der nächst folgenden Ordnung sind schraffiert, die entsprechenden Beiknospen durch schwarze Kreise gekennzeichnet; die auf sie folgende Achsen-Ordnung ist wiederum punktiert eingezeichnet. Der Fortsetzungstrieb (BT) führt sein Tragblatt (L₁₈) rekauleszent hoch, in der Achsel von L₁₇ bzw. L_{n-1} und L₁₆ bzw. L_{n-2} sitzen weitere schwache Seitentriebe (BT_I). Über L₁₈, also im "Teilblütenstand", sitzen in den Achseln der Laubblätter L₁₈ - L₂₂ bzw. L_{n+1} - L_{n+4} Beiknospen sowie blütentragende Seitentriebe. Diese besitzen drei bis zwei Blätter und enden in einer Blüte E₁₉ - E₂₂). Diese Triebe tragen ihrerseits Seitenäste mit Blüten.
- b: Schematisiert gezeichneter Querschnitt durch den "Teilblütenstand" von Fig. a; Beschriftung vgl. dort.
- Fig. 185: REM-Bild eines Seitentriebes mit Blüte (E); im Sektor des ersten Sepalums dieser Blüte verraten die entstehenden Haare, dass hier ein Kelch ausgegliedert wird (Pfeil). T=Tragblatt (abpräpariert); β=β-Vorblatt (abpräpariert); BTα=Achseltrieb in der Achsel des α-Vorblattes (α-Vb wegpräpariert).
- Fig. 186: REM-Bild eines Seitentriebes mit der Blüte E; α und β (=Vorblätter) abpräpariert; in ihren Achseln ist je ein VP zu finden. An der Blüte E ist das erste Sepalum (S₁) schwach vorgewölbt und mit auswachsenden Haaren besetzt; auch im S₂-Sektor (S₂), wo noch kaum ein Wulst vorliegt, sind auswachsende Haare zu beobachten.
- Fig. 187: Längsschnitt durch eine Blüte im sogenannten Meristempflöck-Station; die 2. und 3. Schicht (L_{2/3}) z.T. periklin aufgeteilt.

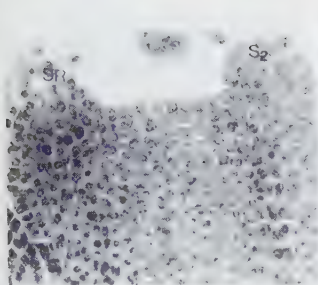


α

200μ

50μ

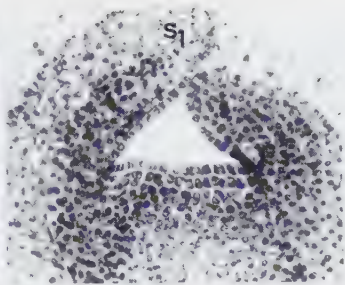
- Fig. 188: Längsschnitt durch eine Blüte nach der Ausgliederung der Sepalen; der Vegetationspunkt ist kaum vorgewölbt; an ihm sind z.T. drei Schichten zu erkennen. SR=Kelchröhre (links), S_2 =Sepalum 2.
- Fig. 189: REM-Bild während der Ringwallbildung innerhalb der (wegpräparierten) Sepalen (S); der Ringwall erscheint zuerst im Sektor zwischen den Sepalen S_3 bis S_4 . Der Vegetationspunkt ist mehr oder weniger sternförmig.
- Fig. 190: Längsschnitt durch eine Blüte während der Ringwallbildung vor dem ersten Sepalum (S_1); in seinem Gebiet ist die zweite Aussenschicht (L_2) periklin aufgeteilt.
- Fig. 191: REM-Bild während der Petalen-Ausgliederung; noch bevor ein Ringwall entsteht, werden offenbar in dieser Blüte die Petalensektoren (P) etwas deutlicher abgekantet als die Interpetalensektoren.
- Fig. 192: REM-Bild während der Petalen-Höcker-Ausgliederung auf dem Ringwall, es werden eventuell nicht alle genau gleichzeitig ausgegliedert; auch einzelne Staubblätter (mit Pfeilen gekennzeichnet) werden möglicherweise gerade ausgegliedert.
- Fig. 193: REM-Bild während der Staubblatt-Ausgliederung; die Petalenhöcker (P) sitzen auf einem sehr niedrigen Ringwall, an dessen Innenflanken die Staubblatthöcker (A) angedeutet sind; sie sind wohl nicht alle genau gleich gross, was auch für die Petalen zutrifft.
- Fig. 194: REM-Bild kurz vor der Gynöceum-Ausgliederung; VP grubig; Sepalen wegpräpariert; A=radiärsymmetrische Staubblatthöcker, P=Petalen.
- Fig. 195: Längsschnitt durch eine Blüte kurz vor der Gynöceum-Ausgliederung; Kronröhre (PR) mit Zellreihen, die durch periklines Aufteilen der Subepidermis entstanden sind; Vegetationspunkt grubig mit drei mehr oder weniger deutlich zu beobachtenden Schichten (L_1 - L_3); A=Staubblätter, P=Petalen, S=Sepalen.
- Fig. 196: REM-Bild einer Blüte mit jungem Gynöceum; alle übrigen Blütenorgane wegpräpariert; das Gynöceum besteht erst aus dem asymplikaten und dem aseptal-symplikaten Abschnitt. A_{S1} =Staubblatt vor dem Sepalum 1.
- Fig. 197
- a: Längsschnitt durch eine Blüte, die etwa gleich alt ist wie jene in Fig. 196; S=Sepalum; P=Petalum; A=Staubblatt; Stp=Stapet (sehr kurz); G=Gynöceum.
 - b: Gynöceum aus Fig. a stärker vergrößert; mehr oder weniger median geschnitten, vor allem die dritte Schicht (L_3) ist in den Karpelldorsalteilen periklin aufgeteilt; K_{S1} =Karpell vor dem ersten Sepalum, K_{S2-S5} =Karpell zwischen den Sepalen 2 und 5.
 - c: Wall hinter der Kronblattmitte aus Fig. a stärker vergrößert; Subepidermis periklin aufgeteilt.



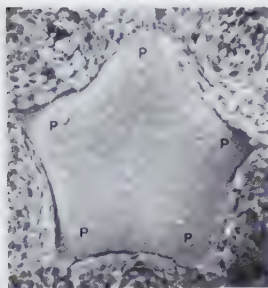
50 μm 188



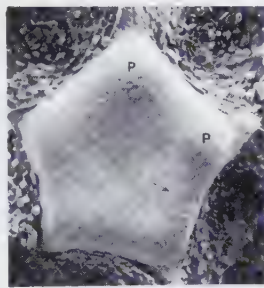
100 μm 189



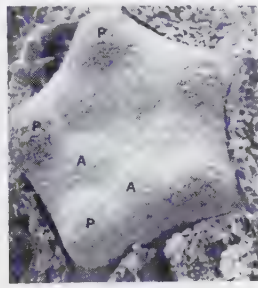
100 μm 190



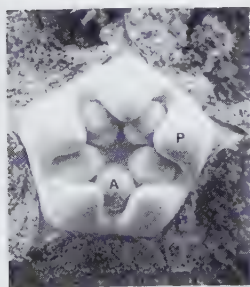
100 μm 191



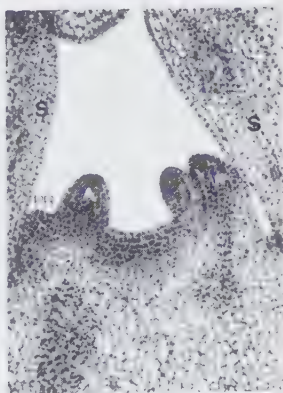
100 μm



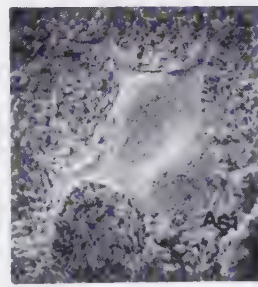
100 μm 193



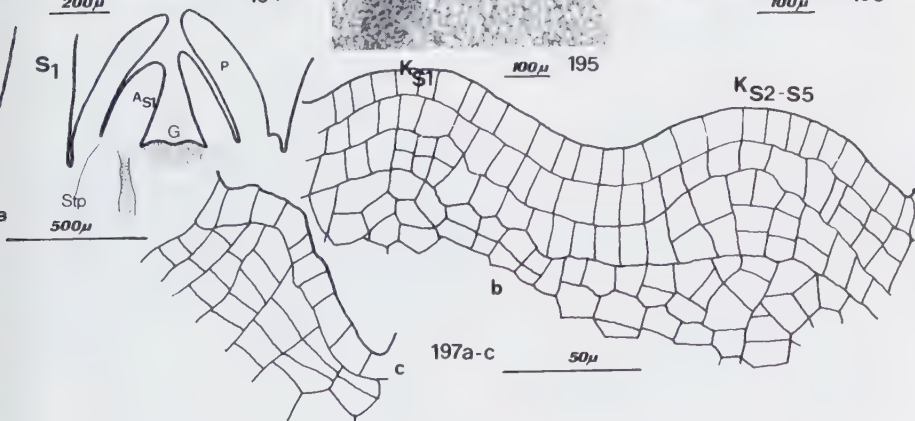
200 μm 194



100 μm 195



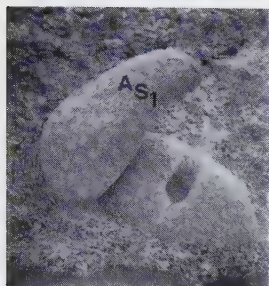
100 μm 196



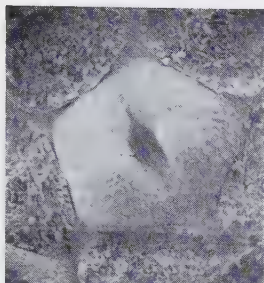
197a-c

50 μm

- Fig. 198: REM-Bild eines Gynöceums; die symplicate Zone ist nun wohl in eine sehr kurze hemisymplicate und eine septal-symplicate Zone gegliedert, zudem liegt eine sehr kurze synascidiate Zone vor; ausser einem Staubblatt (AS₁) sind alle übrigen äusseren Blütenorgane wegpräpariert.
- Fig. 199: Vgl. Fig. 198.
- Fig. 200: REM-Bild eines älteren, geschlossenen, vulkanförmigen Gynöceums; ausser einem Staubblatt sind alle übrigen äusseren Blütenorgane wegpräpariert.
- Fig. 201: Teil-Querschnitt durch die Kelchröhre im Kommissuralsektor; die Kommissuren sind dünn und kleinzellig.
- Fig. 202: Teil-Längsschnitt durch eine Blüte; die Kelch-Kron-Staubblatt-röhre beginnt sich bemerkbar zu machen; auf der Aussenseite der Kronblattbasis hat sich ein kurzer Wulst gebildet (rechts mit Pfeil); Gynöceum transversal getroffen; S=Sepalum; P=Petalum; A=Staubblatt; G=Gynöceum.
- Fig. 203a: Querschnitt durch eine Blüte auf dem Niveau der Kelch-Staubblatt-röhre, in den Kelchkommissuren sind noch kurze Schlitze (Sch) zu beobachten (unterste Kelchröhrenteile); eine der beiden Ovarhöhlen - die Blüte ist etwas schief geschnitten - ist in zwei Fächer aufgeteilt; die Ovarwand-Leitbündel liegen an der Peripherie des Nektardrüsenorgans (NG, doppelt schraffiert), z.T. ziehen sie sogar in dieses NG hinein; Seitenbündel im Kelchkommissuralbereich vereinigen sich (Pfeile), auch vor dem Kelchblatt-Mittelbündel können sie durchgreifen (mit Pfeil gekennzeichnet); SMB=Kelchblattmittelbündel; PSst=Kronblattspurstränge; ASst=Staubblattspurstränge; Ls=Laterales des Gynöceums.
- b: Querschnitt durch den Blütenboden einer etwas jüngeren Blüte als in Fig. a; die Sepalen-Seitenbündel verbinden sich im Kommissuralbereich (mit Pfeilen gekennzeichnet) miteinander und greifen auch adaxial vor dem Sepalen-Mittelbündel (SMB) durch (rechts); SSb=Sepalen-Seitenbündel; SMB=Sepalen-Mittelbündel.
- Fig. 204: Teil-Querschnitt durch ein Kronblatt, wenig über dem Kronröhrenbeginn; Rand mehr oder weniger dick mit periklin aufgeteilten Epidermiszellen.
- Fig. 205 a: Antheren-Dorsalseite (KF=Konnektiv-Fortsatz).
 b: Antheren-Ventralseite mit kurzem Konnektiv-Fortsatz (KF).
 c: Antherenbasis, Filamentansatzstelle schraffiert; die Theken sind adaxial vom Filament über ein kurzes Stück miteinander verbunden, (die Filamente setzen basal-dorsal an).
 d: Filamentbasis gekniet und mit Haaren versehen; Fi=Filament; PR=Petalenröhre.



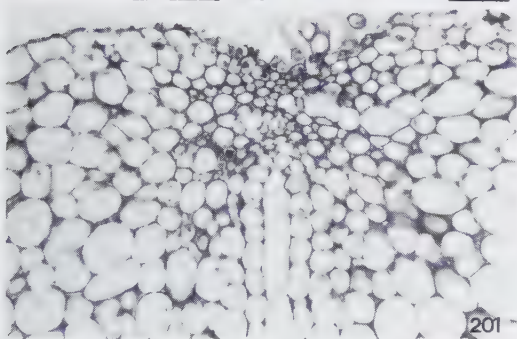
200 μ 198



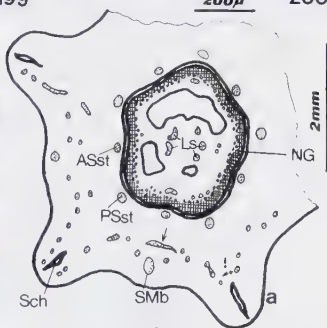
100 μ 199



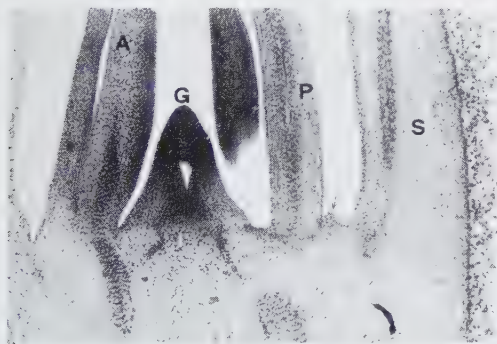
200 μ 200



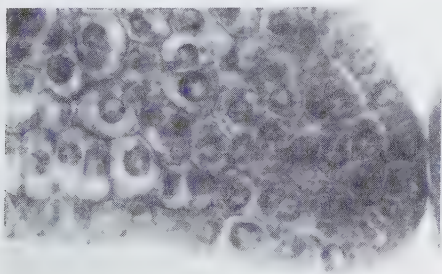
100 μ 201



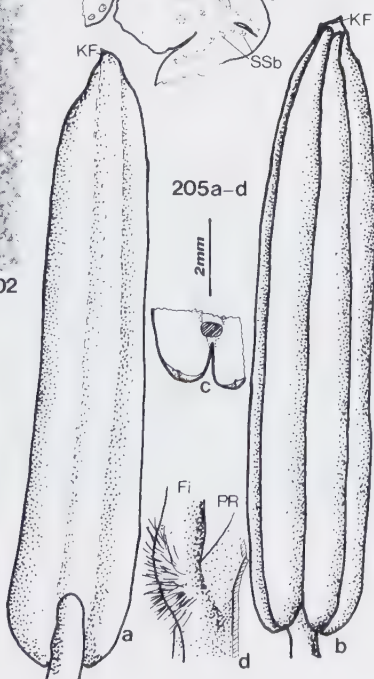
203a,b



200 μ 202



20 μ 204



205a-d

Fig. 206 a: Narbe kurz vor der Anthese.

b: Ovar; Griffel abpräpariert; Nektardrüsen Gewebe (NG) in den Petalensektoren etwas ausgebuchtet.

c: Ovar von der Seite.

Fig. 207: Teil-Querschnitt durch die Gynöceumbasis; prokambiale Bündelchen (Lb) ziehen ins Nektardrüsen Gewebe (NG) hinein.

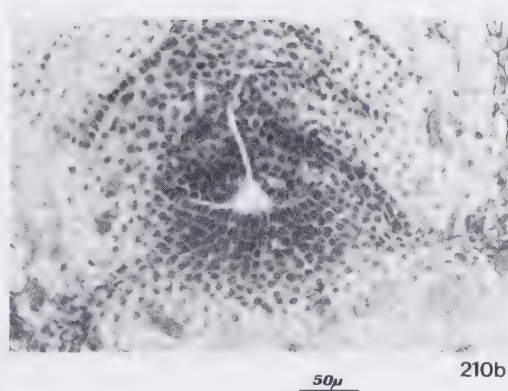
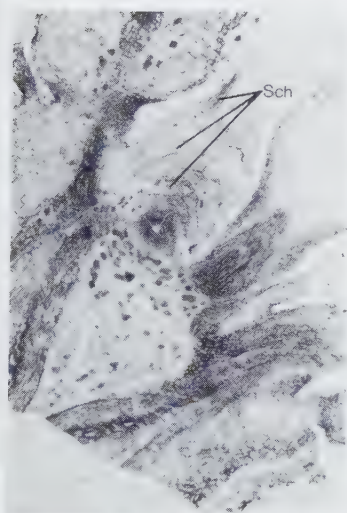
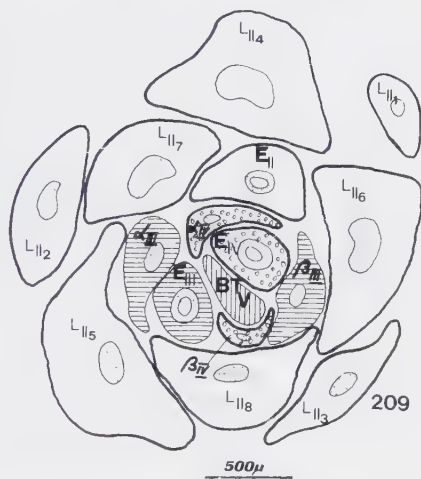
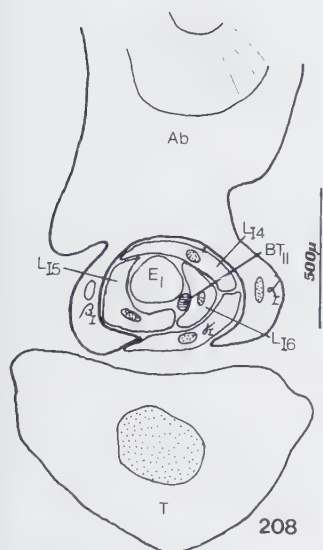
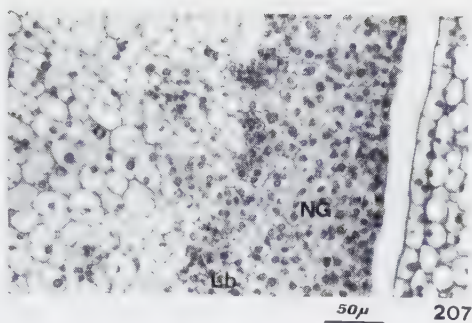
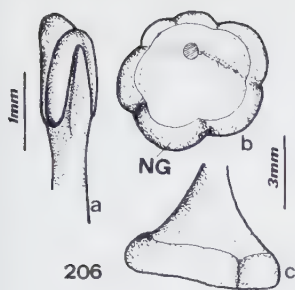
Lycium chinense

Fig. 208: Querschnitt durch einen Kurztrieb mit 6 Blattanlagen ($\alpha_I, \beta_I, \gamma_I, L_{I4}-L_{I6}$). In der Achsel der 6. Blattanlage sitzt ein Vegetationspunkt (Fortsetzungstrieb BT_{II}). T=Tragblatt dieses Kurztriebes; Ab=Abstammungsachse (Längstrieb); E_I =Endblüte des Kurztriebes,.

Fig. 209: Querschnitt durch einen Kurztrieb mit 8 angeschnittenen Blättern $L_{III1}-L_{III8}$. Er endet in der Blüte E_{II} . In der Achsel des 8. Blattes sitzt ein Fortsetzungstrieb (schraffiert) mit 2 Vorblättern ($\alpha_{III}, \beta_{III}$) und einer Endblüte (E_{III}); β_{III} ist Träger eines weiteren Fortsetzungstriebes (Kreis-Signatur) mit 2 Vorblättern (α_{IV}, β_{IV}) und der Endblüte E_{IV} . Das β_{IV} -Vorblatt ist Träger einer schuppentragenden, mehrblättrigen Triebanlage (schraffiert BT_V).

Fig. 210a: Längsschnitt durch einen Kurztrieb, der etwa demjenigen in Fig. 209 entspricht. Im Zentrum sitzt der jüngste Fortsetzungstrieb mit mehreren Schuppen-Blättern (Sch); er entspricht dem β_{IV} -Achseltrieb in Fig. 209.

b: Stärkere Vergrößerung des Schuppen tragenden Fortsetzungstriebes von Fig. a; es liegt eine Vegetationsgrube vor mit zwei gut erkennbaren Schichten.



210a

210b

Fig. 211: Längsschnitt durch einen Kurztrieb wie in Fig. 208. Abgebildet sind eine Endblüte E_I , das β_I -Vorblatt dieses Triebes, sowie der Fortsetzungs-Vegetationspunkt (VP_{II}) in der Achsel dieses β_I -Vorblattes. Am Vegetationspunkt sind vier Schichten (L_1 - L_4) zu erkennen, wobei L_3 z.T. periklin aufgeteilt ist. Die Endblüte E_I ist im Sepalenansatzgebiet überhängend.

Fig. 212: REM-Bild eines Kurztriebes entsprechend Fig. 208. An der Endblüte E_I sind die Sepalen S_1 - S_4 wegpräpariert, S_5 noch vorhanden; die Petalenwülstchen sind unterschiedlich gross: $P_{S1-S3} > P_{S1-S4} > P_{S2-S4} > P_{S2-S5} > P_{S3-S5}$; auch die Staubblätter (A) sind unterschiedlich gross: A_{S1} wohl am grössten, A_{S5} noch kaum vorhanden. An der Blüte E_{II} in der Vorblattachsel (β_I) ist das erste höckerförmige Sepalum S_1 ausgegliedert; es fügt sich in die Spirale der Vorblätter α_{II} , β_{II} - beide wegpräpariert - ein; die Blüte ist auf dem Sepalenansatz-Niveau etwas vorgewölbt.

Fig. 213: REM-Bild einer Blüte während der Staubblatt-Ausgliederung; Sepalen S_1 - S_5 wegpräpariert; die Petalen P_{S3-S1} und P_{S1-S4} sind grösser als die übrigen; die Staubblätter (A) fügen sich mehr oder weniger deutlich in eine 2/5-Spirale ein, die mit A_{S1} beginnt und sich über A_{S2} fortsetzt; A_{S5} fehlt noch.

Fig. 214: REM-Bild einer Blüte nach dem Ausgliedern der Staubblätter; Sepalen (S_1 - S_5) wegpräpariert; die Petalengrösse nimmt von P_{S1-S4} über P_{S1-S3} bzw. P_{S2-S4} zu P_{S2-S5} bzw. P_{S3-S5} ab; von den Staubblättern (A) sind wohl jene vor den Sepalen 5 und 2 die kleinsten, jene vor Sepalum 1 die grösste; der Vegetationspunkt ist grubig.

Fig. 215: REM-Bild eines Gynöceums, das erst aus dem asymplikaten und dem aseptal-symplikaten Abschnitt besteht; Karpell vor S_1 (K_{S1}) wohl grösser als jenes zwischen den Sepalen 2 und 5 (K_{S2-S5}).

Fig. 216: Längsschnitt durch eine Blüte, die im Alter etwa jener in Fig. 215 entspricht; Gynöceum beinahe median getroffen, noch ohne synascidiate Zone; S=Sepalum, P=Petalum zw. den Sepalen 2 und 5, PR=Petalenröhre, A=Staubblatt vor Sepalum 1, K_{S1} =Karpell vor Sepalum 1.

Fig. 217: REM-Bild eines Gynöceums während der Entstehung des synascidiaten Abschnittes und der Ausdehnung des Septums vom synascidiaten in den symplikaten Teil hinein; die beiden Karpellhöhlen sind wohl nicht genau gleich tief (Höhle links deutlicher vorhanden).

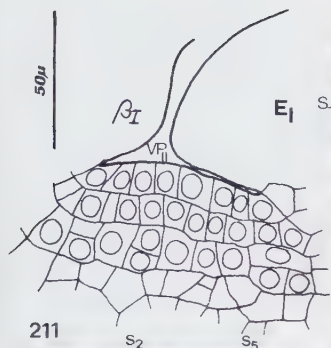
Fig. 218: Teilquerschnitt durch den Petalensaum; gedeckter Randsaum ohne Mesophyllzellen.

Nicandra physalodes

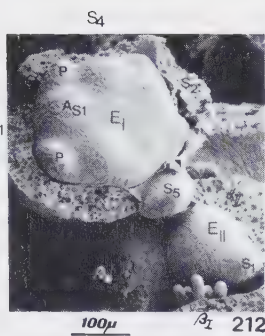
Fig. 219: REM-Bild eines Hauptachsenendes mit Endblüte E, an der die Sepalen S_1 - S_4 mehr oder weniger gleich gross sind, S_5 ist wohl wenig kürzer. In der Achsel des Laubblattes L_{n+1} sitzt ein Vegetationspunkt der den wickeligen Teilblütenstand einleitet; in den Achseln der übrigen Laubblätter (L_n bis L_{n-6}) sind keine Vegetationspunkte zu beobachten; L_{n-2} bis L_{n-6} sind wegpräpariert.

Fig. 220: REM-Bild eines Hauptachsenendes. Die Endblüte E ist wegpräpariert. In der Achsel des obersten Laubblattes L_{n+1} sitzt das erste Glied des wickeligen Teilblütenstandes, an dem das α_1 -Vorblatt fehlt, das β_1 -Vorblatt aber ausgegliedert ist; die Endblüte dieses ersten Wickelgliedes sowie der β_1 -Achsel-Vegetationspunkt sind noch kaum gesondert angedeutet, sondern bilden noch eine Einheit, deren Scheitel etwas seitlich der Tragblattmedianen liegt. Die Laubblätter L_{n-1} bis L_{n-4} sind wegpräpariert.

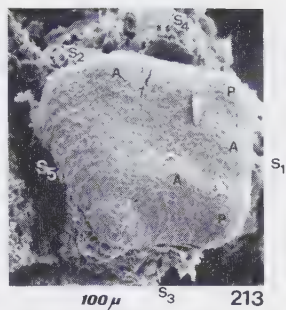
Fig. 221: REM-Bild eines Wickelgliedes; sein Tragblatt T ist wegpräpariert; seine Endblüte (B_1) und der Wickeltrieb in der Achsel des β -Vorblattes bilden praktisch noch eine Einheit.



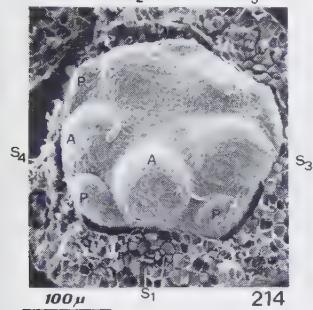
211



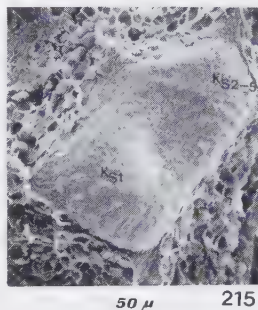
212



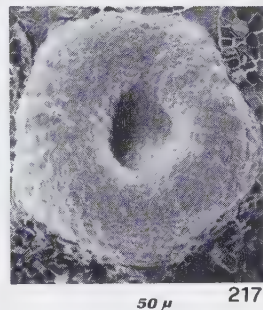
213



214

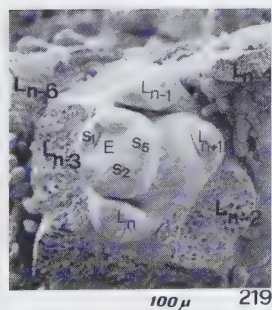


215

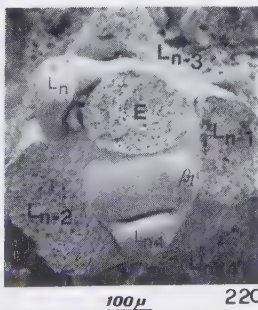


217

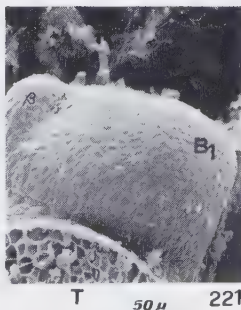
50μ 216



219

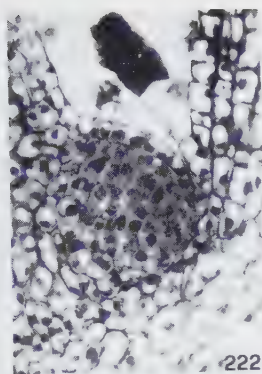


220

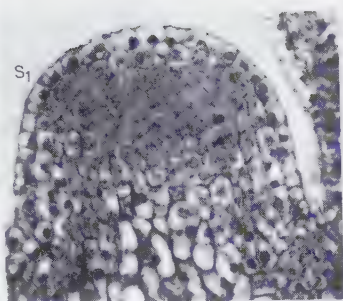


221

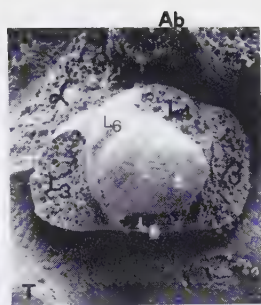
- Fig. 222: Längsschnitt durch einen Achseltrieb; drei Schichten (L_1 , L_2 , L_3) sind gut erkennbar.
- Fig. 223: Längsschnitt durch einen abgekanteten Blüten-Vegetationspunkt (Meristempflöck-Stadium) kurz vor der Sepalen-Ausgliederung, drei Schichten (L_1 , L_2 , L_3) sind mehr oder weniger gut erkennbar; L_1 und L_2 sind am Scheitel weniger stark angefärbt; links der Sektor des ersten Sepalums (S_1).
- Fig. 224: REM-Bild eines Seitentriebes mit 6 Blattanlagen (α, β , L_3 bis L_6), von denen nur L_6 nicht wegpräpariert ist; in der Achsel des 6. Blattes sitzt ein Vegetationspunkt, der den wickeligen Teilblütenstand einleitet; die Endblüte E ist rundum abgekantet (Meristempflöck-Stadium) und steht kurz vor der Sepalen-Ausgliederung; T=Tragblatt; Ab=Abstammungsachse.
- Fig. 225: Längsschnitt durch eine Blüte während der Sepalen-Ausgliederung; drei Schichten (L_1 bis L_3) recht gut zu erkennen; L_1 und L_2 weniger stark angefärbt im Scheitelgebiet; S_1 =erstes Sepalum; S_2 =Sektor des zweiten Sepalums; L_2 ist hier periklin aufgeteilt; Vegetationspunkt ziemlich flach.
- Fig. 226: REM-Bild einer Blüte während der Ausgliederung der Sepalen; der flache Vegetationspunkt ist rundum abgekantet; erstes Sepalum (S_1) vorhanden, sich seitlich in die Sektoren der Sepalen S_3 und S_4 hinein ausdehnend.
- Fig. 227: REM-Bild eines Wickeltrieb-Endes mit zwei Ansatzstellen von wegpräparierten Wickelblüten (B_1 und B_2) sowie der Wickelblüte B_3 , dem Wickeltrieb BT_4 und den β -Vorblättern β_2 und β_3 . An der Wickelblüte B_3 sind alle Sepalen (S_1 bis S_4) vorhanden und zwar stimmt ihre Grösse ziemlich gut mit einer 275-Spirale überein; die Sepalenröhre ist schon überall vorhanden; der Vegetationspunkt ist mehr oder weniger flach.
- Fig. 228: REM-Bild vor der Petalen-Ausgliederung; Sepalen alle wegpräpariert; der Vegetationspunkt beginnt sich vorzuwölben.
- Fig. 229: REM-Bild einer Blüte während der Petalen-Ausgliederung. Alle Sepalen wegpräpariert; Petalensektoren beginnen sich stärker zu heben als die Interpetalen-Sektoren; der mit einem Pfeil gekennzeichnete Petalen-Sektor ist möglicherweise weniger stark gehoben als die übrigen.
- Fig. 230: REM-Bild einer Blüte kurz nach der Petalenhöcker-Ausgliederung; die Petalenhöcker (P) stehen waagrecht vom Vegetationskegel ab.
- Fig. 231: REM-Bild einer etwas älteren Blüte als in Fig. 230; Sepalen alle wegpräpariert; die mit Pfeilen gekennzeichneten Petalenhöcker beginnen sich aufzurichten; es sind also nicht alle Petalen genau gleich weit in der Entwicklung.
- Fig. 232: Längsschnitt durch eine etwa gleichalterige Blüte wie in Fig. 231. Im schräg nach oben abstehenden Petalenhöcker (P) sind die 2. und 3. Schicht (L_2 , L_3) periklin aufgeteilt; A=Staubblatt-Sektor. Am Scheitel sind drei Schichten erkennbar, wobei L_3 z.T. periklin aufgeteilt ist.



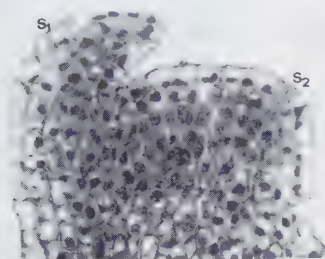
222



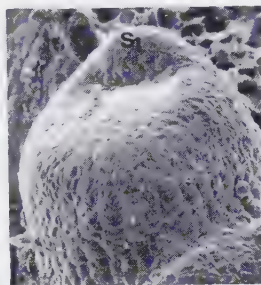
223



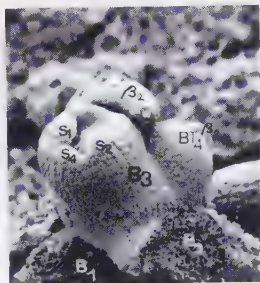
224



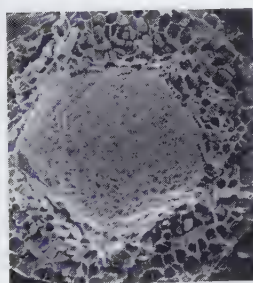
225



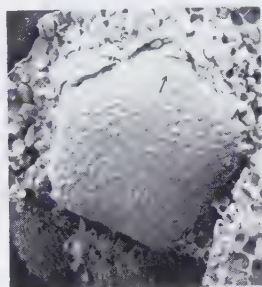
226



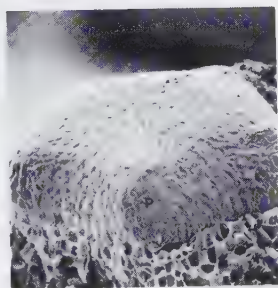
227



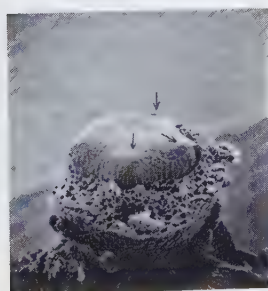
228



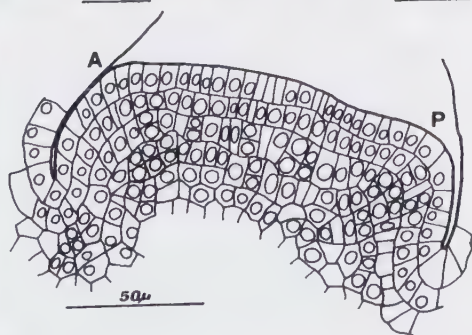
229



230



231



232

Fig. 233: REM-Bild einer Blüte während der Staubblatt-Ausgliederung; Sepalen wegpräpariert; die sich aufrichtenden Petalenwülstchen sind nicht alle genau gleich gross, die Unterschiede sind jedoch sehr gering. Staubblätter (A) schwach angedeutet und seitlich möglicherweise zu einem sehr kurzen Ringwall verbunden, so dass der Vegetationspunkt andeutungsweise eingesenkt ist.

Fig. 234: REM-Bild einer Blüte kurz vor der Karpell-Ausgliederung; Sepalen wegpräpariert; Petalenwülstchen deutlich aufgerichtet und z.T. hinter den Staubblatt-Basen (A) durchgreifend; die Staubblatthöcker sitzen auf einem kurzen Ringwall; der Vegetationspunkt ist schwach eingesenkt (also grubig).

Fig. 235a-d: Längsschnitt-Serie durch eine Blüte während der Karpell-Ausgliederung. Karpelle auf der Innenflanke des sehr kurzen Ringwalles, auf dem die Staubblatt-Höcker sitzen, entstehend; sie sind noch deutlich voneinander getrennt.

- a: Ein Karpell (K) transversal geschnitten; A=Staubblatthöcker.
- b: Staubblatt-ringwall (ARW) links; rechts eine sehr junge Karpellanlage (K) ungefähr median, sowie ein Staubblatt (A) ganz an der Peripherie geschnitten; im Karpell-Sektor (rechts) sowie im interkarpellären Sektor (links) ist die zweite Schicht periklin aufgeteilt.
- c: Auf der linken Seite sind ein Staubblatt (A) ungefähr median sowie ein Karpell (K) an der Peripherie geschnitten, rechts sind ein interkarpellärer Sektor sowie ein Staubblatt (A) zu beobachten; im Karpell-Sektor ist die L_2 nicht periklin aufgeteilt, die L_2 -Zellen sind aber radial gestreckt; im interkarpellären Sektor (rechts) ist ein "periklines Zell-paar" zu beobachten.
- d: Zwei nur schwach angedeutete Karpelle (K) angeschnitten, links durch perikline Teilungen in L_2 , rechts durch Teilungen in L_2 und durch ein Wülstchen angedeutet; sie sind transversal geschnitten.

Fig. 236: REM-Bild eines Gynöceums, das erst aus dem asymplikaten und dem aseptal-symplikaten Abschnitt besteht; im mit einem Pfeil gekennzeichneten Sektor sind zwei Karpelle deutlich miteinander verbunden, möglicherweise entwickelt sich hier später nur ein Karpellfach.

Fig. 237: REM-Bild eines 6-zähligen Gynöceums zur Zeit der Septenbildung, die von oben nach unten (vom asymplikaten in den symplikaten Teil hinein) erfolgt; im obersten symplikaten Abschnitt sind die Septen gespalten (hemisymplikatier Teil); der synascidiater Abschnitt fehlt noch.

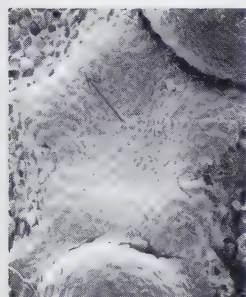
Fig. 238: REM-Bild eines Gynöceums, in dem wohl auch der synascidiater Abschnitt vorliegt, d.h. die einzelnen Karpellhöhlen sind auch in der Gynöceumsohle erkennbar (vgl. Karpell mit Pfeil).



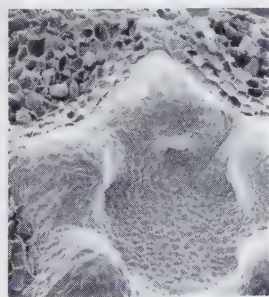
100 μm 233



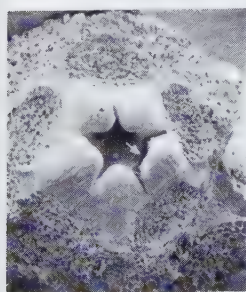
100 μm 234



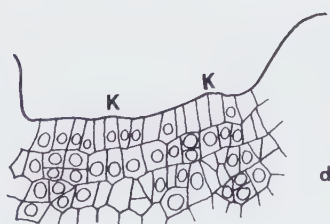
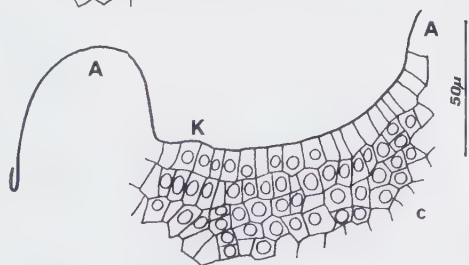
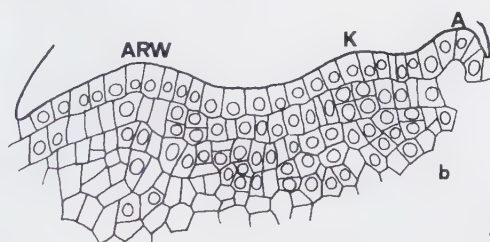
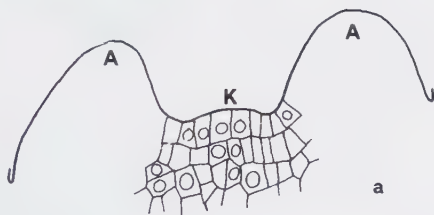
50 μm 236



50 μm 237



100 μm 238



235a-d

- Fig. 239 a: Querschnitt durch ein Gynöceum, das altersmässig zwischen jenem in Fig. 237 und jenem in Fig. 238 steht; Septen (Spt) angedeutet, Subepidermis und Epidermis in ihrem Bereich z.T. periklin aufgeteilt; im Randbereich des asymptikanten Abschnittes ist die Epidermis ebenfalls periklin aufgeteilt.
- b: Wenig tiefer als Fig. a; nur der rechte, untere Teil des Gynöceums aufgezeichnet.
- c: Längsschnitt durch ein Gynöceum, das altersmässig etwa mit jenem in Fig. 238 übereinstimmt; rechts ist ein Karpell median, links ein Septen-Sektor geschnitten; Epidermis und Subepidermis im Septenbereich (Spt) und im Querzonenbereich (Q) periklin aufgeteilt.
- Fig. 240 a: Querschnitt durch eine Blüte; S=Sepalen, P=Petalen, A=Staubblätter, G=Gynoeceum.
- b: Teil-Querschnitt im Kommissuralsektor der Kelchröhre; es ist nur eine Mesophyllschicht zu erkennen; Lb=Seitenbündel.
- Fig. 241: Querschnitt durch einen Blütenboden; Kelchröhre in den Kommissuralsektoren noch nicht am Blütenboden ansetzend; die Kelchblatt-Mittelbündel (SMB) werden seitlich durch Seitenbündel miteinander verbunden.
- Fig. 242: Teil-Längsschnitt durch den Blütenboden; es ist ein Anthophor angedeutet; NG=Nektardrüsengewebe, SR=Kelchröhren-Ansatzstelle, Stp=Stapet-Ansatzstelle.
- Fig. 243: Querschnitt im apikalen Bereich der Konnektive; Spaltöffnungen sind zu erkennen.
- Fig. 244 a: Querschnitt etwas tiefer liegend als jener in Fig. b; basaler "Antherenschlauch" öffnet sich zuerst dorsal (abaxial); gLb=Theken-Leitbündel-Ast des Staubblattbündels; Sp=Spaltöffnung.
- b: Querschnitt durch den basalen Teil einer Anthere, es handelt sich um zentrifixe Staubblätter; das Staubblattbündel gibt nach unten je einen Leitbündel-Ast (gLb) in jede Theke ab; Plazentoide (Plo) deutlich erkennbar.

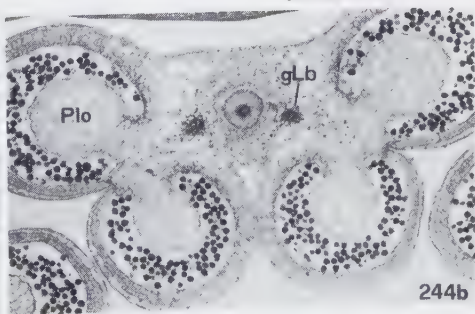
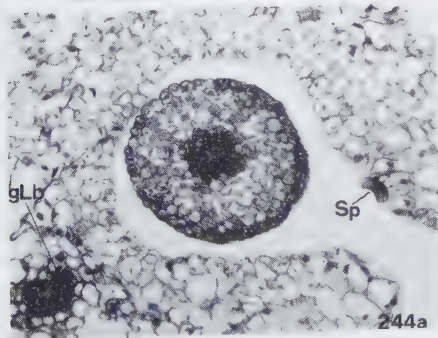
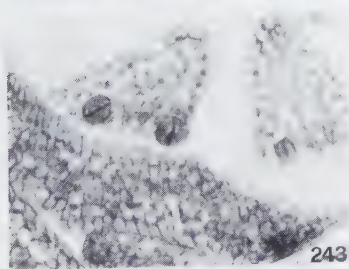
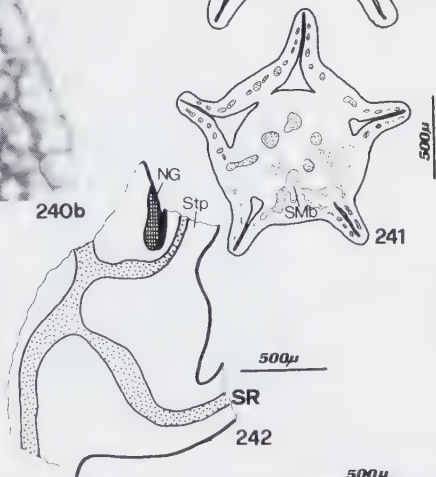
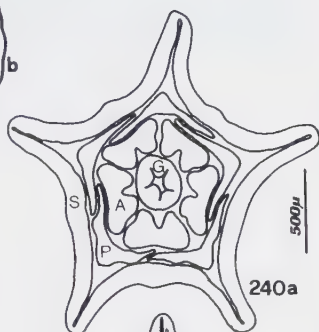
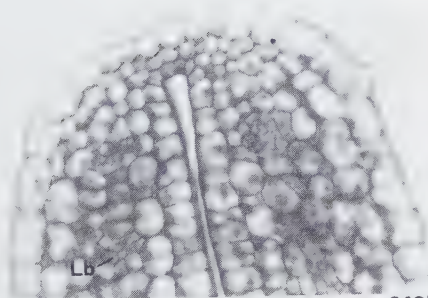
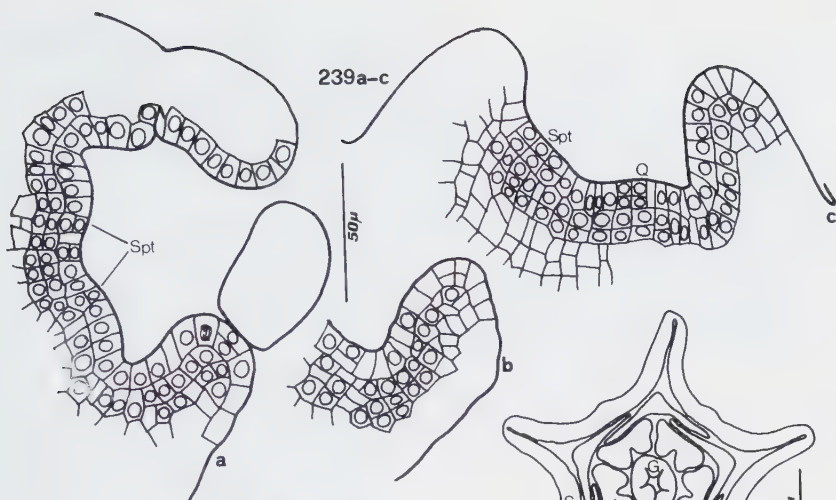


Fig. 245: Querschnitte durch ein Gynöceum.

a: Septal-symplikatier Abschnitt ist fünf-teilig (fünf Dorsal-mediani Dm sichtbar).

b: Synascidiater Abschnitt mit nur vier Fächern.

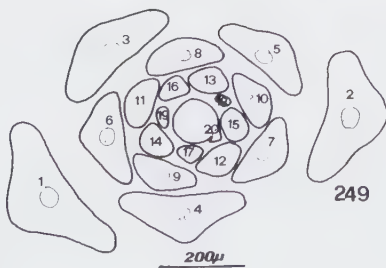
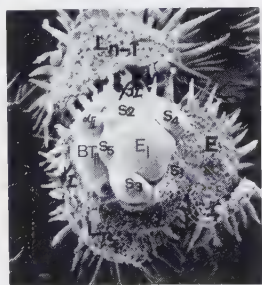
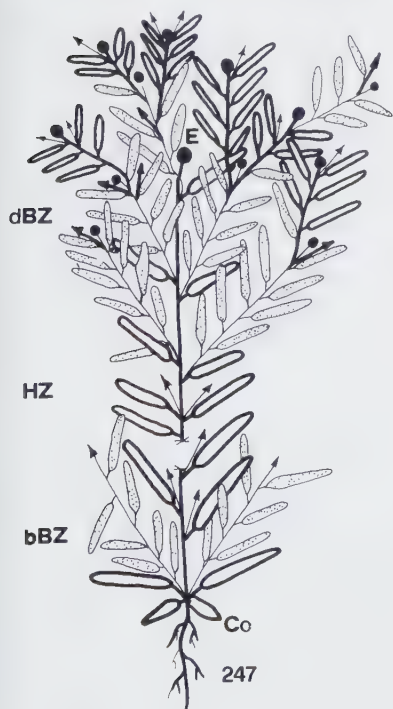
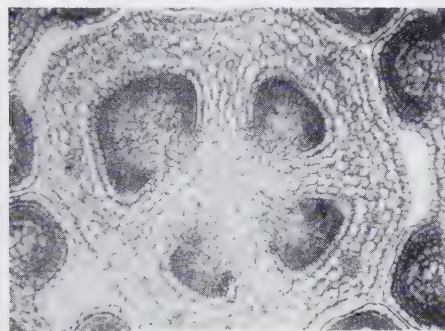
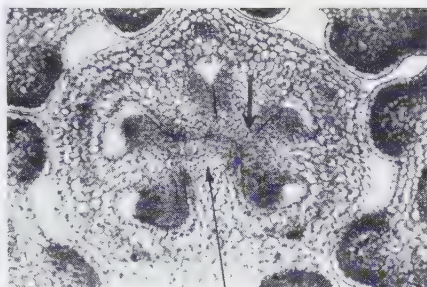
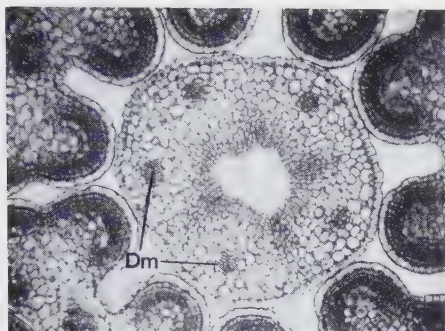
Fig. 246: Querschnitt durch ein Gynöceum im Uebergangsbereich septal-symplikatier/synascidiater Zone; z.T. verdickt sich pro Septum nur ein "Karpellrand" (Rechts mit dickem Pfeil) oder sogar keiner (unten mit dünnem Pfeil) plazentahaft, so dass die Plazenta im synascidiaten Teil nicht genau im Winkel der beiden "Karpellränder" sitzt.

Nierembergia frutescens

Fig. 247: Schematisch gezeichnete Pflanze; die Primärachse samt ihren Blättern ist kräftig eingezeichnet; die Achsen erster Ordnung sind fein ausgezogen, ihre Blätter fein punktiert; die Achsen nächst folgender Ordnung wiederum kräftig eingezeichnet; von der Hemmzone ist der grösste Teil weggelassen; bBZ=basale Bereicherungszone; Co=Keimblätter; dBZ=distale Bereicherungszone; E=Endblüte der Primärachse.

Fig. 248: REM-Bild eines sympodial aufgebauten Triebes. Am ältesten Sympodialglied sind die Ansatzstellen von zwei Laubblättern (L_{n-1} und L_n) sowie der Endblüte E zu beobachten. Sein Fortsetzungstrieb in der Achsel von L_n trägt zwei Vorblätter (α_I und β_I), beide wegpräpariert) und ein drittes Blatt (γ_I) mit Achseltrieb (BT_{II}) und endet in einer Blüte E_I . An dieser sind die beiden ersten Sepalen (S_1, S_2) wegpräpariert; alle Sep. (S_1-S_5) fügen sich in die Laubblattspirale ein; die Petalen (P) werden ausgegliedert, P_{S1-S3} und P_{S1-S4} stehen schon als sehr kurze Höcker waagrecht vom Vegetationskegel ab. Am Achseltrieb BT_{II} sind die beiden Vorblätter (α_{II}, β_{II}) ausgegliedert; das β_{II} -Vorblatt wird Träger des Fortsetzungstriebes (BT_{III}) sein; er bildet mit dem E_{II} -VP noch eine Einheit.

Fig. 249: Querschnitt durch einen vegetativ wachsenden Trieb; 20 Blätter (1-20) erkennbar.



- Fig. 250: REM-Bild eines Vegetationskegels mit 5 Blattanlagen (1-5), von denen die ersten beiden wegpräpariert sind; die jüngste Blattanlage ist höckerartig gebaut.
- Fig. 251: Längsschnitt durch einen Vegetationskegel. Das Blatt auf der linken Seite ist vegetationspunkt-artig gebaut; die beiden Schichten (L_2 und L_3) sind in seinem Gebiet periklin aufgeteilt; der VP ist mehrschichtig.
- Fig. 252: REM-Bild eines Sympodialgliedes mit der Endblüte E und Vegetationspunkten in den Achseln der Laubblätter L_n und L_{n-1} ; an der Endblüte eilt das erste Sepalum S_1 den übrigen, von denen erst S_2 angedeutet ist, in der Entwicklung deutlich voraus; S_2 ist höckerartig gebaut; beide Sepalen fügen sich gut in die Spirale der ihnen vorausgehenden Laubblätter (L_n , L_{n-1}) ein.
- Fig. 253: REM-Bild eines Sympodialgliedes mit der Endblüte E und dem Fortsetzungs-Vegetationspunkt. An der Endblüte ist das erste Sepalum (S_1) wegpräpariert; S_2 ist wenig grösser als S_3 ; zwischen S_3 und S_2 ist der Vegetationskegel auf dem Sepalenansatz-Niveau schwach waagrecht vorgewölbt, S_5 ist aber noch nicht als gesonderter Wulst auf diesem Vorsprung zu erkennen.
- Fig. 254: REM-Bild eines Sympodialgliedes mit der Endblüte E und dem Fortsetzungstrieb (BT), an dem das α -Vorblatt gerade ausgegliedert wird. An der Endblüte nehmen die Sepalen (S_1 - S_5) entsprechend einer 2/5-Spirale an Grösse ab, wobei S_1 den übrigen in der Entwicklung deutlich vorseilt; sie fügen sich der Spirale der ihnen vorausgehenden Laubblätter (L_n bis L_{n-2}) ein.
- Fig. 255: Längsschnitt durch eine Blüte während der Petalen-Ausgliederung; es sind zwei Interpetalensektoren geschnitten.
 a: Uebersicht.
 b: Stärkere Vergrößerung des Vegetationspunktes; drei Schichten erkennbar, Zellen von L_2 und L_3 z.T. periklin aufgeteilt.
- Fig. 256: REM-Bild eines Sympodialgliedes mit der Endblüte E und dem Fortsetzungstrieb. An der Endblüte sind die Sepalen S_1 und S_2 wegpräpariert, die Grösse der übrigen nimmt entsprechend einer 2/5-Spirale ab; die beiden Petalen P_{S1-S3} und P_{S1-S4} stehen als kurze Höcker waagrecht vom Vegetationspunkt ab; der VP ist vor S_1 stärker gehoben. Am Fortsetzungstrieb ist das α -Vorblatt wegpräpariert; der Achsel-Vegetationspunkt des β -Vorblattes ist möglicherweise angedeutet, bildet aber noch eine Einheit mit dem Endblüten-Vegetationspunkt.
- Fig. 257: Längsschnitt durch eine Blüte kurz vor der Staubblatt-Ausgliederung. Das erste Sepalum ist ungefähr median getroffen; der Vegetationspunkt ist vor S_1 deutlich stärker gehoben als auf der gegenüberliegenden Seite.
 a: Uebersicht.
 b: Stärkere Vergrößerung des Vegetationspunktes; drei Schichten (L_1 - L_3) deutlich zu erkennen; L_2 und L_3 an den Flanken z.T. periklin aufgeteilt.

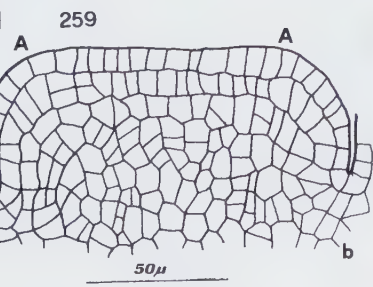
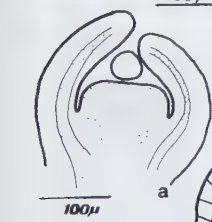
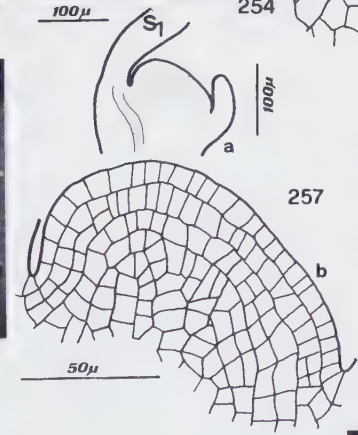
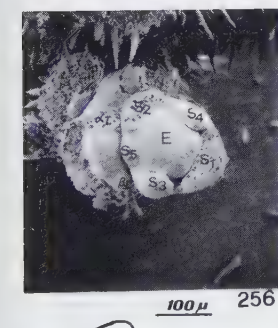
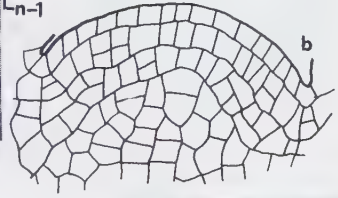
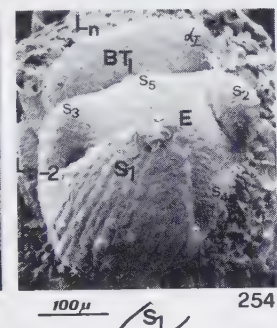
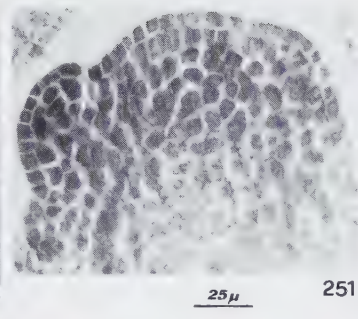
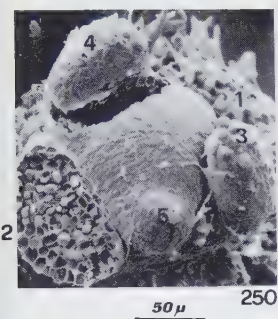
Fig. 258: REM-Bild eines Sympodialgliedes samt Endblüte E und Fortsetzungstrieb BT_I . An der Endblüte nimmt die Grösse der Sepalen von S_2 bis S_5 entsprechend einer 2/5-Spirale ab; S_1 ist wegpräpariert; die Petalen P_{S1-S3} und P_{S1-S4} stehen als deutliche Wülstchen vom Vegetationspunkt ab; das Staubblatt A_{S1} ist wohl angedeutet.

Fig. 259: Längsschnitt durch eine Blüte während der Staubblatt-Ausgliederung; es liegt ein flacher Vegetationspunkt vor.

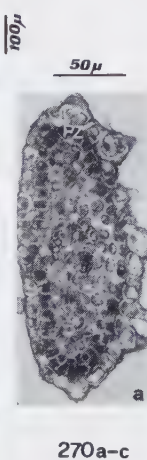
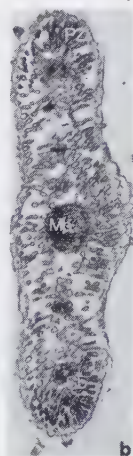
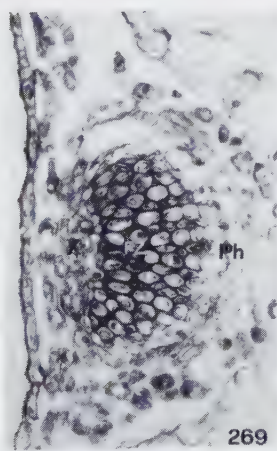
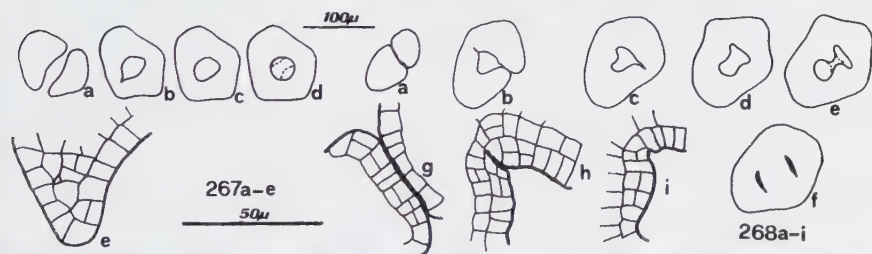
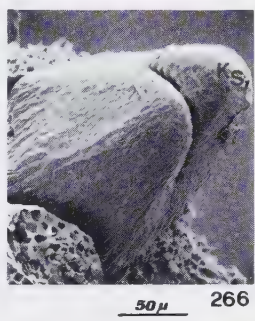
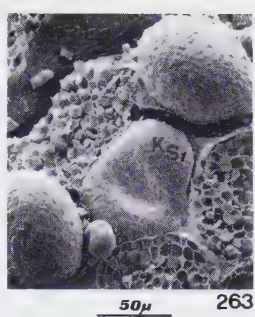
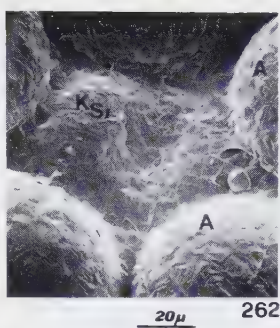
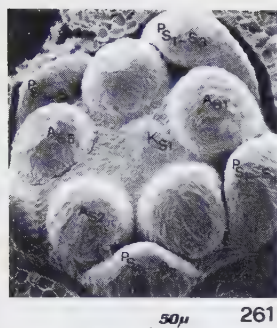
a: Uebersicht.

b: Stärkere Vergrösserung des Vegetationspunktes; im Staubblattsektor (A) auf der linken Seite sind zwei perikline Teilungen in der zweiten Schicht (L_2) zu erkennen; auf der rechten Seite hebt sich das Staubblatt (A) ganz schwach ab - noch ohne perikline Teilung in L_2 .

Fig. 260: REM-Bild eines Sympodialgliedes mit der Endblüte E und seinem Fortsetzungstrieb BT_I . An der Blüte sind alle Sepalen wegpräpariert; die Petalen P_{S1-S3} und P_{S1-S4} sind aufgerichtet und deutlich grösser als die übrigen drei; die Staubblatthöcker sind z.T. etwas beschädigt, sie überragen die Kronblätter leicht; der Vegetationspunkt ist flach.

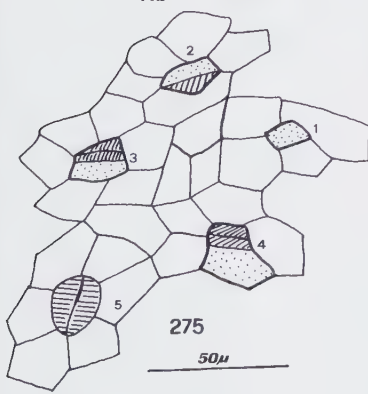
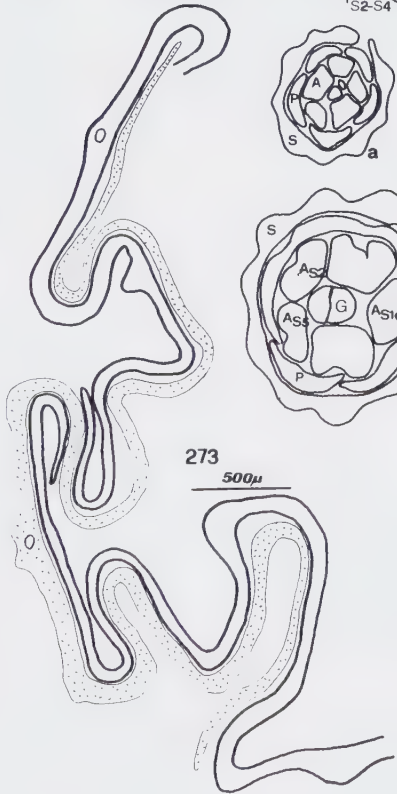
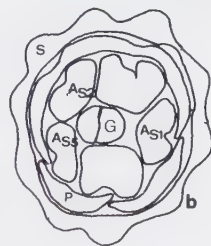
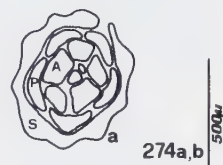
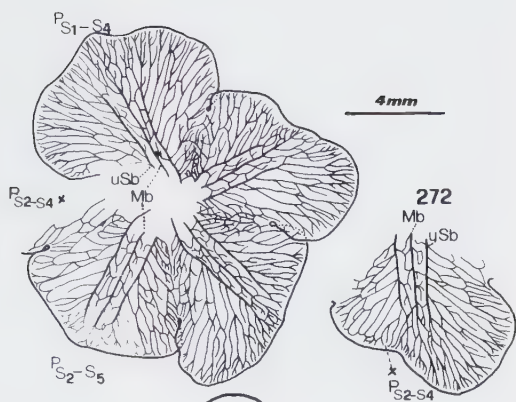
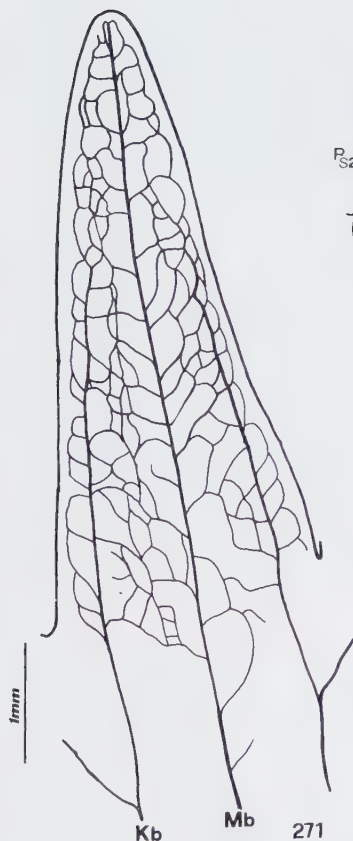


- Fig. 261: REM-Bild einer Blüte während der Gynöceum-Ausgliederung; die Petalen P_{S1-S3} und P_{S1-S4} sind deutlich grösser als die übrigen; ebenso nimmt die Grösse der Staubblätter von A_{S1} gegen $A_{S2/S5}$ hin ab; sie überragen die Kronblätter; von den beiden Karpellen ist erst jenes vor S_1 deutlich als Wulst ausgegliedert (K_{S1}).
- Fig. 262: REM-Bild eines Gynöceums mit angedeuteter aseptal-symplikater Zone; das eine Karpell (K_{S1}) ist grösser als jenes zwischen S_2 und S_5 , A=Staubblätter.
- Fig. 263: Etwa älter als Fig. 262.
- Fig. 264: Aelter als Fig. 263.
- Fig. 265: REM-Bild eines Gynöceums, das wenig älter ist als jenes in Fig. 264; hemisymplikate Zone schwach angedeutet; P=Petalum.
- Fig. 266: REM-Bild eines geschlossenen Gynöceums; Karpell K_{S1} länger als K_{S2-S5} .
- Fig. 267a-d: Querschnitt-Serie durch ein Gynöceum, das wenig älter ist als jenes in Fig. 265; Septen im obersten symplikaten Teil gespalten (hemisymplikate Zone schwach angedeutet); auf den aseptal-symplikaten Teil folgt erst schwach angedeutete synascidiate Abschnitt.
- e: Randpartie des Schnittes in Fig. a stärker vergrössert; die Epidermis beginnt sich periklin zu teilen.
- Fig. 268a-f: Querschnitt-Serie durch ein Gynöceum, dessen symplikate Zone nun Septen aufweist; nur ein "Gabelast" des Septums des hemisymplikaten Abschnittes bildet hier im septal-symplikaten Teil das Septum.
- g: Stärker vergrösserte ventrale Teile des Schnittes wie in Fig. a; die Epidermis beginnt sich periklin zu teilen.
 - h: Der eine Septensektor von Fig. b stärker vergrössert; Epidermis und Subepidermis teilen sich periklin auf.
 - i: Der eine Septen-Sektor von Fig. c stärker vergrössert; die Epidermis teilt sich periklin auf.
- Fig. 269: Teil-Querschnitt durch das Mittelbündel des Kelchblattes; zwischen Phloem (Ph) und Xylem (X) ist ein Faserzell-Komplex (FZ) zu beobachten.
- Fig. 270 a: Querschnitt durch den Zipfel eines ziemlich jungen Kelchblattes; die künftigen Palisadenzellen (PZ) sind stärker angefärbt; sie greifen rundum.
- b: Querschnitt durch einen älteren Kelchblattzipfel; Mb=Mittelbündel, PZ=Palisadenzellen, Sb=Seitenbündel.
 - c: Teil-Längsschnitt durch ein Kelchblatt etwas seitlich des Mb.

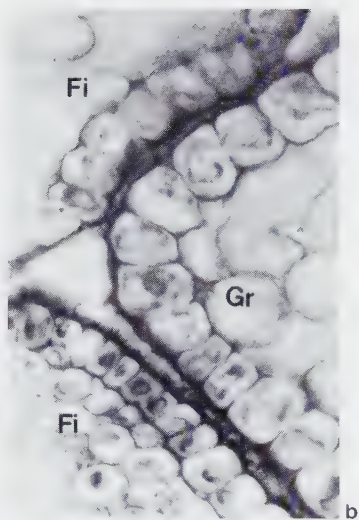
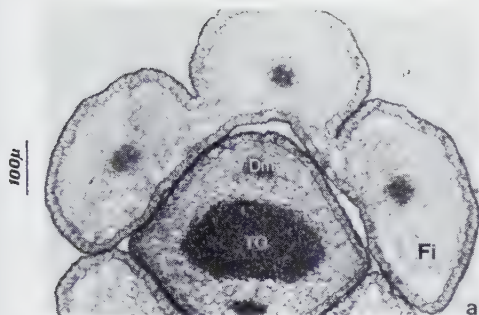


270a-c

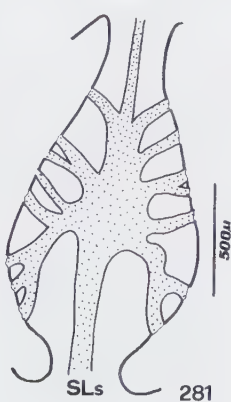
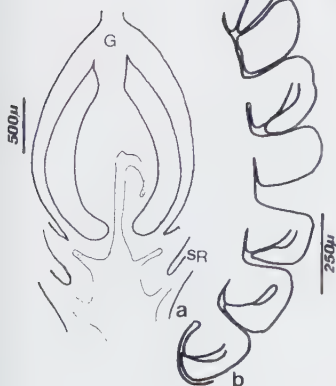
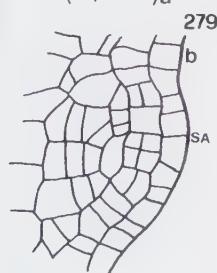
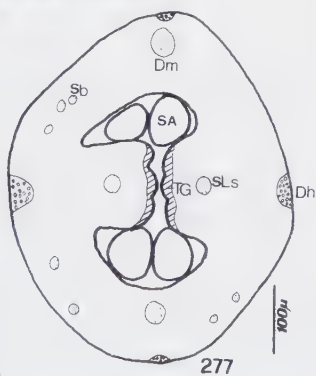
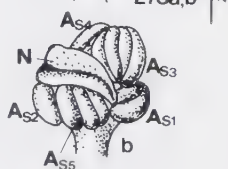
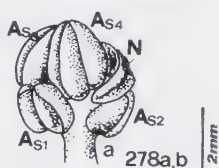
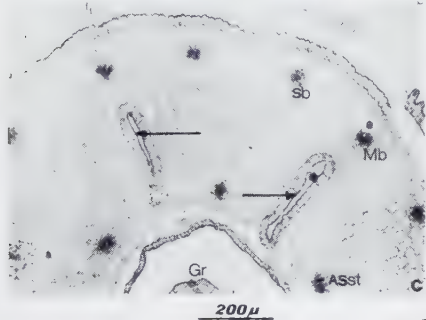
- Fig. 271: Nervatur im Kelchzipfel; die Gabeläste der Kommissuralbündel (Kb) sind beinahe bis in die Kelchspitzen zu erkennen; Mb=Mittelbündel.
- Fig. 272: Kronsaum-Nervatur; die untersten Seitenbündel (uSb) sind beinahe bis in die Kronspitze zu erkennen; der ganze Saum (auch über den Mittelbündeln Mb) wird von offenen Gabelnerven durchzogen.
- Fig. 273: Kron-Aestivation kurz vor der Anthese.
- Fig. 274 a: Querschnitt durch eine ziemlich junge Blüte. K=Karpelle, S=Sepalen, P=Petalen. Die Staubblätter (A) sind noch intrors.
 b: Querschnitt durch eine ältere Blüte; die Staubblätter A_{S1} , A_{S2} , A_{S5} sind extrors geworden, die übrigen beiden noch nicht.
- Fig. 275: Spaltöffnungs-Entwicklung am Konnektiv; die Entwicklungs-Stadien von 1 bis 5 nummeriert.



- Fig. 276 a: Teil-Querschnitt durch Griffel und Filamente; drei Filamente sind seitlich miteinander vereinigt. Fi=Filamente, TG=Transmissionsgewebe, Dm=Dorsalbündel.
- b: Ausschnitt von Fig. a stärker vergrößert; Filamente und Griffel sind oberflächlich durch kutikuläre Leisten verzahnt.
- c: Teil-Querschnitt durch den Stäbchenbereich; es sind schlitzförmige Taschen zu beobachten (Pfeil); ASst=Staubblatt-Spurstränge; Mb=Petalen-Mittelbündel; Sb=Petalen-Seitenbündel; Gr=Griffel.
- Fig. 277: Querschnitt durch den symplykten Abschnitt eines Gynöceums; das Septum ist andeutungsweise dreiteilig. Dh=Dehiscenzlinie; Dm=Dorsalmedianus; SA=Samenanlage; Sb=Seitenbündel; SLS=Synlaterales; TG=Transmissionsgewebe.
- Fig. 278: Staubblatt-Narben-"Einheit" von zwei verschiedenen Seiten her gezeichnet; die sichelförmige Narbe (N) wird von den Staubblättern (A_{S1} - A_{S5}) umgeben; A_{S1} , A_{S2} und A_{S5} sind kürzer als A_{S3} und A_{S4} .
- Fig. 279: Teil-Längsschnitt durch die Plazenta während der Samenanlagen-Ausgliederung; z.T. wird die SA-Ausgliederung nur von Teilungen in der L_3 (Fig. a), z.T. auch in L_2 (Fig. b) begleitet.
- Fig. 280a: Längsschnitt durch ein Gynöceum; SR=Kelchröhrenansatzstelle; G=Gynöceum.
- b: Teil-Längsschnitt durch die Plazenta von Fig. a; die Orientierung der Samenanlagen zeigend.
- Fig. 281: Teil-Längsschnitt durch die Plazenta wenig seitlich der Medianebene; dieser Schnitt zeigt die Leitbündel-Versorgung der Samenanlagen. SLs=Synlaterales.



276a-c



Petunia parviflora

Fig. 282: Schematisch gezeichnete Pflanze; die Primärachse (Hauptachse) samt ihren Blättern ($L_1, L_2, L_3, \dots$ an der Basis, $L_n, L_{n-1}, L_{n-2}, \dots$ am Ende) ist kräftig eingezeichnet; die Achsen erster Ordnung sind fein ausgezogen, ihre Blätter fein punktiert; die Achsen nächst folgender Ordnung wiederum kräftig ausgezogen usw. Die Endblüten sind durch ausgefüllte Kreise angedeutet; die Keimblätter (Co) sind punktiert eingetragen; Basaltriebe (BT) und Kotyledonartriebe (CoT) wachsen kräftig aus; über einer Hemmzone (HZ) folgt die distale Bereicherungszone (dBBZ) mit den Bereicherungstrieben.

Fig. 283 a: Längsschnitt durch das Ende eines Sympodialgliedes; die punktiert eingezeichnete Zone wird in der Folge auswachsen und das α_I -Vorblatt sowie der Fortsetzungstrieb (BT_I) werden ein Stück über dem β_I -Vorblatt an der Abstammungsachse sitzen, welche in der Blüte E_I endet. Mb=Mittelbündel der Vorblätter.
b: Sympodialglied-Ende wie in Fig. a, nur viel älter (kurz vor der Anthese der Endblüte); Be=Beitrieb, $BT_{II\alpha I}$ =Achseltrieb des α_I -Vorblattes; übriges vgl. Fig. a.

Fig. 284: Längsschnitt durch einen Vegetationspunkt während des Ausgliederens eines Vorblattes (links); die Zellen der zweiten Schicht (L_2) sind radial gestreckt, nicht aber periklin geteilt.

Fig. 285: Längsschnitt durch ein Sympodialglied-Ende; das α_I -Vorblatt ist etwas seitlich seines Mittelbündels geschnitten; in der Achsel des β_I -Vorblattes befindet sich ein etwas weniger stark angefarbter Gewebebezirk, aus dem der Fortsetzungstrieb (BT_I) hervorgehen wird; er bildet zusammen mit dem etwas stärker angefarbten Endblütenbereich (E_I) noch eine Einheit.

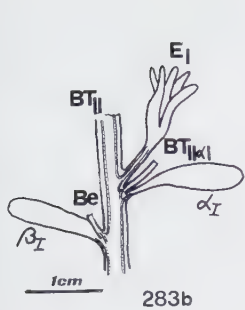
Fig. 286: REM-Bild eines sympodial aufgebauten Triebes. An der Endblüte (E) des ältesten Sympodialgliedes sind die Sepalen (S_1-S_5) wegpräpariert; das Staubblatt (A_{S1}) ist das kleinste; die äsymplokate und ev. die synascidiate Zone des Gynöceums angedeutet. Die Sepalen der nächstfolgenden Endblüte E_I fügen sich in die Vorblattspirale (α_I, β_I) ein; S_1 eilt den übrigen deutlich voraus in der Entwicklung; die Petalen werden wohl gerade ausgegliedert. Am jüngsten Fortsetzungstrieb sind die beiden Vorblätter (α_{II}, β_{II}) ausgegliedert; der Vegetationspunkt in der Achsel des β_{II} -Vorblattes hebt sich ganz schwach vom Endblüten-VP (E_{II}) ab.

Fig. 287: REM-Bild eines Sympodialglied-Endes. An der Endblüte E ist das erste Kelchblatt (S_1) deutlich vorhanden, S_2 wird gerade ausgegliedert; am Fortsetzungstrieb (BT_I) ist das höckerartige α_I -Vorblatt angedeutet.

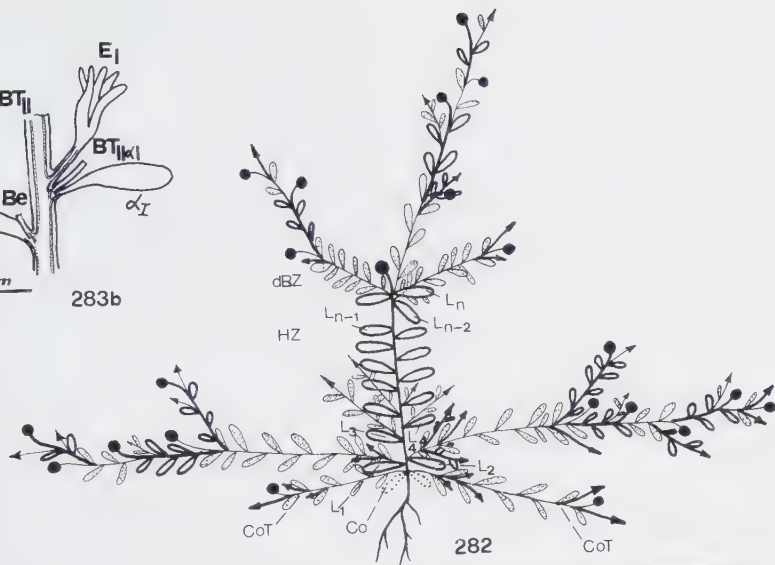
Fig. 288: Wenig älter als Fig. 287. Wiederum eilt S_1 den übrigen in der Entwicklung deutlich voraus; sichtbar sind auch die höckerförmigen Sepalen S_2 und S_4 . BT_I =Fortsetzungstrieb mit α_I -Vorblatt.

Fig. 289: REM-Bild eines Sympodialglied-Endes. An der Endblüte E sind alle Sepalen (S_1-S_5) angedeutet, S_1 eilt den übrigen deutlich voraus, S_2-S_4 sind etwa gleich gross, S_5 etwas kleiner. Am Fortsetzungstrieb (BT_I) ist das höckerförmige α_I -Vorblatt zu beobachten, das β_I -Vorblatt wird gerade ausgegliedert; der Vegetationspunkt zwischen den beiden Vorblättern ist nur wenig vorgewölbt.

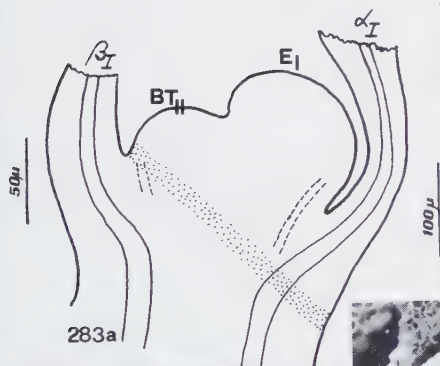
Fig. 290: Etwas fortgeschrittener als Fig. 289. An der Endblüte E ist das vierte Kelchblatt eher kürzer als das fünfte (S_5); das erste (S_1) eilt den übrigen deutlich voraus; das Petalum $P_{S_1-S_4}$ ist wohl angedeutet. Der Vegetationspunkt in der β_I -Vorblatt-Achsel des Fortsetzungstriebes (BT_I) bildet noch eine Einheit mit dem künftigen Endblüten-Vegetationspunkt.



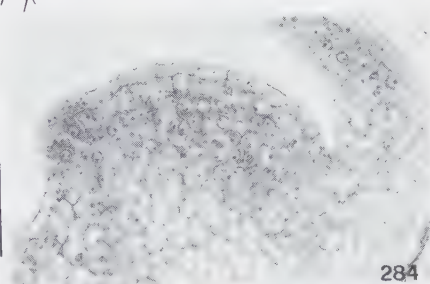
283b



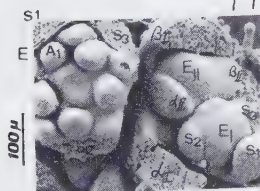
282



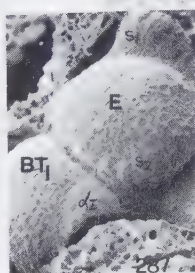
283a



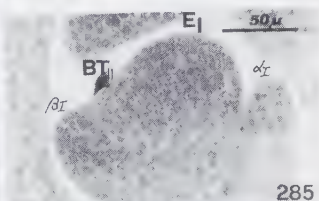
284



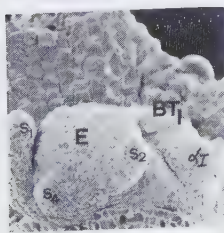
286



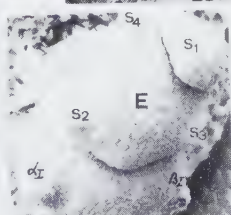
287



285

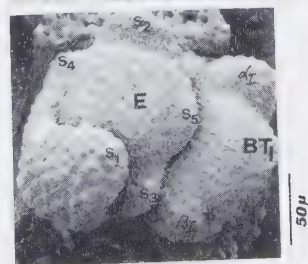


288



BT_I

289



290

- Fig. 291: REM-Bild einer Blüte während der Petalen-Ausgliederung; von den Sepalen (S_1 - S_5) sind S_1 und S_2 wegpräpariert, S_5 ist das kürzeste, von den Petalen sind wohl P_{S1-S4} und P_{S1-S3} am deutlichsten vorhanden, am schwächsten wohl P_{S2-S5} (bloss klar abgekantet), der Vegetationspunkt ist flach.
- Fig. 292: REM-Bild eines Sympodialgliedes mit den wegpräparierten Blättern L_{n-2} , L_{n-1} , L_n , der Endblüte E und dem Fortsetzungstrieb BT_I in der Achsel von L_n . An der Endblüte sind die Sepalen S_1 - S_5 wegpräpariert; die Petalen P_{S1-S3} und P_{S1-S4} sind etwas nach oben gerichtet, P_{S3-S5} und P_{S4-S2} stehen eher waagrecht ab, das Petalum P_{S2-S5} ist wohl das kleinste; die Staubblätter (A) werden gerade ausgegliedert auf dem mehr oder weniger flachen Vegetationspunkt.
- Fig. 293: REM-Bild einer Blüte vor der Gynöceum-Ausgliederung; das Sepalum S_2 ist wegpräpariert, S_4 und S_5 nicht; von den höckerförmigen Petalen ist P_{S2-S5} wohl am kleinsten, es steht erst waagrecht vom Vegetationspunkt ab; die Staubblätter (A) überragen die Petalen.
- Fig. 294: REM-Bild eines sympodial aufgebauten Sprosses. Am ersten Glied sitzen die wegpräparierten Blätter L_{n-2} , L_{n-1} , L_n , die Endblüte und ein Fortsetzungstrieb (BT_I) in der Achsel von L_n . An der Endblüte sind ausser dem vierten Sepalum (S_4) alle wegpräpariert; das Petalum P_{S1-S3} ist das grösste, P_{S2-S5} wohl das kleinste, sie sind z.T. etwas aufgerichtet; die Staubblätter (A) sind alle ungefähr gleich gross und überragen die Petalen; im Sektor vor S_1 wird wohl das Karpell K_{S1} ausgegliedert, der flache Vegetationspunkt ist hier etwas gehoben. An der Endblüte E_I ist das erste Sepalum (S_1) angedeutet, das sich gut in die Vorblatt-Spirale einfügt; in der Achsel des β -Vorblattes sitzt der quer-ovale Fortsetzungs-Vegetationspunkt.
- Fig. 295: REM-Bild eines sehr jungen Gynöceums; die beiden Karpelldorsalteile (K) sind wohl ganz schwach auf einem Gynöceumsockel angedeutet. A=Staubblätter.
- Fig. 296: Längsschnitt durch eine Blüte, die etwa so alt ist wie jene in Fig. 295; S_1 =erstes Sepalum, SR=Sepalenröhre, P_{S2-S5} =Petalum zwischen Sepalum 2 und 5, A_{S1} =Staubblatt vor Sepalum 1, K_{S1} =Karpell vor Sepalum 1.
a: Uebersicht.
b: Ausschnitt von Fig. a stärker vergrössert. Im K_{S1} -Wulst kann in der zweiten Schicht (L_2) eine perikline Teilung beobachtet werden; im K_{S2-S5} -Vorsprung sind die L_2 -Zellen ziemlich stark radial gestreckt, im Kronröhren-Absatz (PR) ist die L_2 nicht periklin geteilt.
- Fig. 297: REM-Bild einer Blüte, dessen Gynöceum aus dem asymplikaten und dem ev. ganz schwach angedeuteten synascidiaten Abschnitt besteht. Sepalen S_1 - S_5 wegpräpariert, Petalen P_{S1-S3} und P_{S1-S4} am grössten, P_{S2-S5} am kleinsten; die Staubblätter (A) überragen die Petalen; Karpell K_{S1} ev. etwas grösser als K_{S2-S5} .

Fig. 298: Längsschnitt durch eine wenig ältere Blüte als in Fig. 297. Vom Gynöceum ist der synascidiate Abschnitt angedeutet. S_1 =erstes Sepalum, SR=Sepalenröhre; P_{S2-S5} =Petalum zwischen Sepalum 2 und 5, A_{S1} =Staubblatt vor Sepalum 1.

a: Übersicht.

b: Ausschnitt von Fig. a, stärker vergrössert; im Karpell vor dem ersten Sepalum (K_{S1}) ist die 2. Schicht periklin aufgeteilt; dieses Karpell ist grösser als dasjenige zwischen Sepalum 2 und 5; im K_{S2-S5} -Wulst sind die L_2 -Zellen radial gestreckt; im Kronröhrenabsatz hinter dem Staubblatt (A_{S1}) teilt sich die Subepidermis periklin auf.

Fig. 299: REM-Bild eines Gynöceums; das Karpell vor dem ersten Sepalum (K_{S1}) als Wülstchen vorhanden und seine Höhle ist ev. schwach angedeutet; im K_{S2-S5} -Sektor liegt wohl erst der Gynöceumsockel vor. A=Staubblätter.

Fig. 300: REM-Bild einer älteren Blüte, von deren Gynöceum die asymplicate, aseptal-symplicate und synascidiate Zone angedeutet sind. In den mit Pfeilen gekennzeichneten Interpetalen-Sektoren wird wohl je ein weiterer Petalenzipfel ausgegliedert. P=Petalen, A_{S1} =Staubblatt vor Sepalum 1.

Fig. 301: REM-Bild eines wenig älteren Gynöceums als in Fig. 300; übriges vgl. dort.

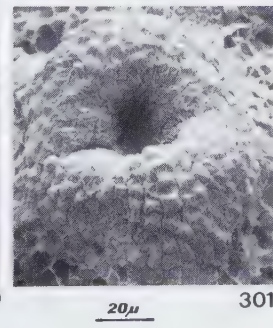
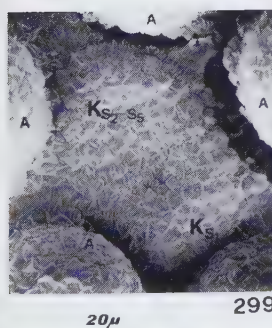
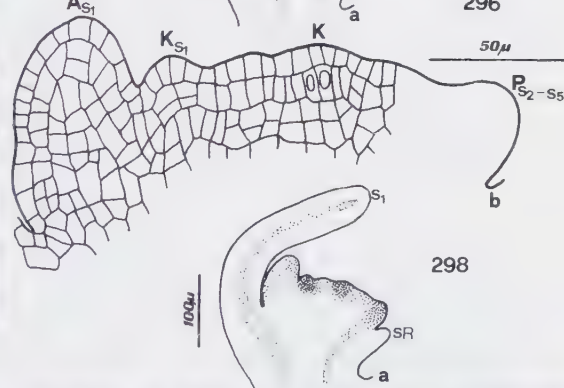
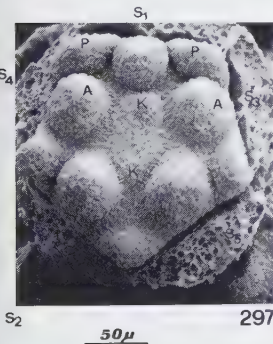
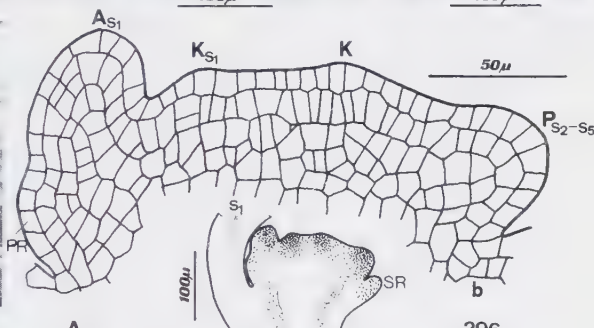
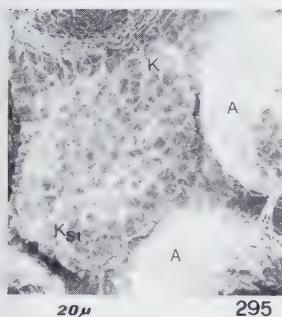
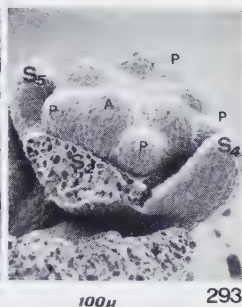
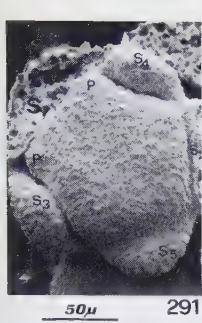


Fig. 302: Mittlerer Längsschnitt durch eine Blüte, die etwa so alt ist wie jene in Fig. 301. Sepalum drei (S_3) median geschnitten. PR=Kronröhre, A=Staubblätter, G=Gynöceum.

a: Uebersicht.

b: Gynöceum stärker vergrößert; Epidermis und Subepidermis teilen sich im Septenbereich periklin auf.

Fig. 303: Querschnitt-Serie durch gleichalterige Blüte wie in Fig. 302

a: asymplikate Zone.

b: aseptal-symplikate Zone.

c: Uebergang septal-symplikate/synascidiate Zone.

Fig. 304: Längsschnitte durch eine etwas ältere Blüte als in Fig. 303; S_1 =erstes Sepalum, SR=Sepalen-Röhre, $P_{S_2-S_5}$ =Petalum zwischen den Sepalen 2 und 5, PR=Petalen-Röhre, A_{S_1} =Staubblatt vor Sepalum 1, G=Gynöceum, Pl=Plazenta.

a: Uebersicht, Sepalum 1 median geschnitten.

b: Gynöceum stärker vergrößert; Epidermis teilt sich im ventralen Bereich des asymplikaten Abschnittes periklin (K_{S_1} =Karpell vor S_1).

c: Längsschnitt durch den peripheren Teil desselben Gynöceums wie in Fig. a,b; Epidermis und Subepidermis im Septenbereich periklin aufgeteilt.

Fig. 305: Querschnitt-Serie durch ein etwa gleichalteriges Gynöceum wie in Fig. 304; es ist nun kein aseptal-symplikater Abschnitt mehr vorhanden, da sich das Septum bis zum asymplikaten Abschnitt hinauf ausgedehnt hat.

a: Asymplikate Zone, Epidermis auf der Ventralseite periklin aufgeteilt.

b: Hemisymplikate Zone, Epidermis und z.T. Subepidermis periklin aufgeteilt.

c: Septal-Symplikate Zone, Epidermis beginnt sich periklin aufzuteilen.

d: Uebergang septal-symplikate/synascidiate Zone.

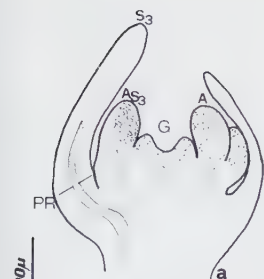
e: Synascidiate Zone.

Fig. 306: Teil-Querschnitt durch einen Sepalen-Zipfel; die randlichen Mesophyll-Zellen sind vollmeristematisch, ganz am Rand ist nur eine Mesophyllzelle vorhanden; die Epidermis ist am Rand z.T. periklin aufgeteilt.

Fig. 307 a: Querschnitt durch einen jungen Sepalen-Zipfel, nur die Randmesophyllzellen sind noch vollmeristematisch.

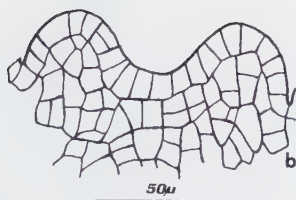
b: Querschnitt durch einen etwas älteren Sepalenzipfel; ausser den vollmeristematischen Randmesophyll-Zellen sind auch die übrigen wieder ziemlich stark angefärbt.

c: Querschnitt durch einen ziemlich alten Sepalen-Zipfel; die an die Epidermis angrenzenden Zellen - die künftigen Palisadenzellen - sind stärker angefärbt als das übrige Gewebe.



a

302a,b



b



a



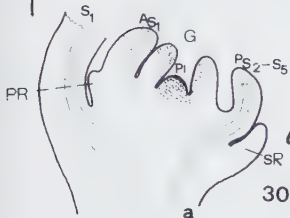
b



c

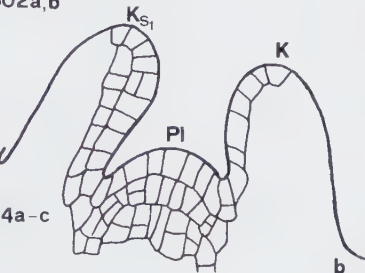
100μ

303



a

304a-c



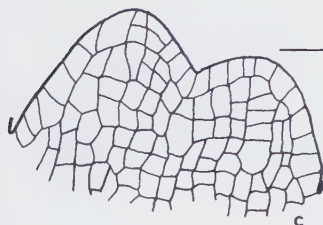
b



a



b



50μ

c

305

a-e



c



50μ

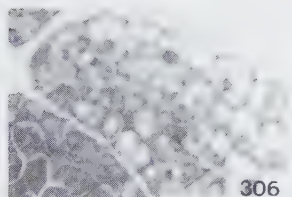


e



d

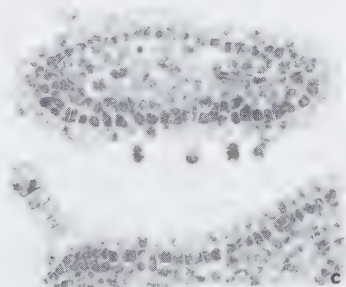
100μ



20μ

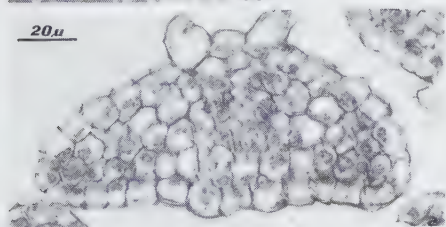
306

307a-c



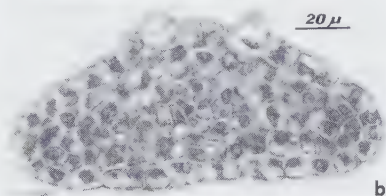
50μ

c



20μ

a



20μ

b

Fig. 308: Sepalen-Entwicklung.

- a: Junge Sepalen-Anlage; Mittelbündel (Mb) mit Phloem-Kette (punktiert eingezeichnet); die Seitenbündel sind entsprechend ihres Alters kräftig ausgezogen (älteste), schwach ausgezogen oder gestrichelt (jüngste). Ga=Gabeläste der Kommissuralbündel.
- b: Wenig älteres Sepalum; übriges vgl. unter Fig. a.
- c: Nur die Bündel mit differenzierten Xylemketten sind eingezeichnet; im Mittelbündel (Mb) sind zwei (im unteren Kelchblatt-Drittel) bis drei (in oberer Kelchblatthälfte) solche Xylem-Ketten vorhanden; der Zipfel ist löffelförmig geworden.
- d: Ausgewachsenes Kelchblatt, die Nervatur zeigend; der löffelförmige Kelchblatt-Zipfel ist eindeutig länger als der Röhrenteil; im Kommissuralsektor zieht kein Leitgewebe von Sepalum zu S₅; im unteren Sepalen-Bereich ziehen die Seitenbündel z.T. spitzwinklig nach unten vom Mb weg; die Seitenbündel setzen die Gabeläste der Kommissuralbündel (Ga) bogig in den Zipfel hinein fort.

Fig. 309: Teil-Querschnitt einer Blüte. Im Kommissuralbereich des Kelches ist das Mesophyll 1-2 Zellen dick. SR=Sepalen-Röhre, P=Petalum, A=Staubblatt.

Fig. 310a: Oberflächlicher Längsschnitt durch die Subepidermis einer Kelchblattoberseite, die Doppel-Begrenzungen der Zellen (Pfeil) rühren von den Wandverstärkungen her.

- b: Teil-Querschnitt durch die Kelchröhre; die innere Subepidermis (Pfeil) weist verstärkte Wände auf (färben sich mit Fuchsin rot an).

Fig. 311: Petalen-Entwicklung.

- a-c: Die Seitenbündel sind entsprechend ihres Alters kräftig ausgezogen (älteste Bündel), schwach ausgezogen oder gestrichelt (jüngste Bündel); Phloem-Ketten im Mittelbündel (Mb) punktiert eingetragen; uSb=Unterstes Seitenbündel.
- d: Ausgewachsenes Kronblatt; Mb=Mittelbündel; uSb=unterstes Seitenbündel. Gabel-Nervatur im Kronsaum zu erkennen.

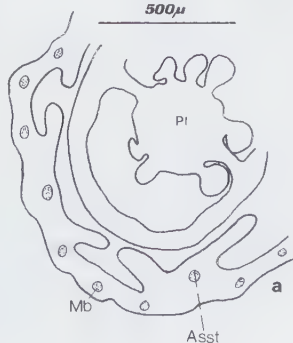
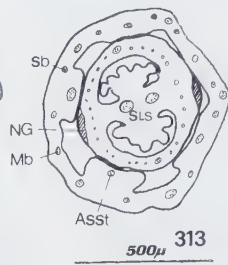
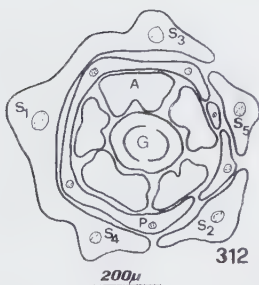
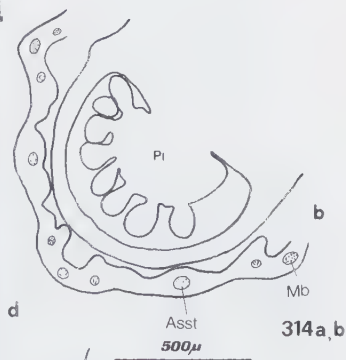
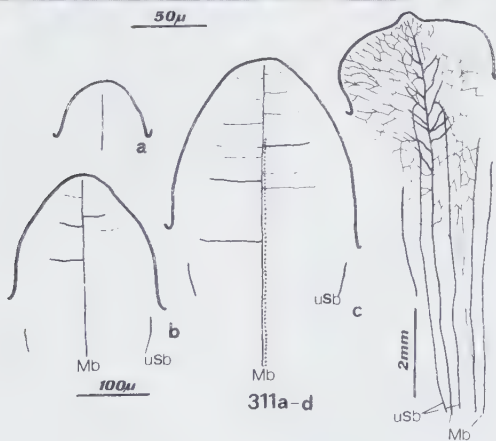
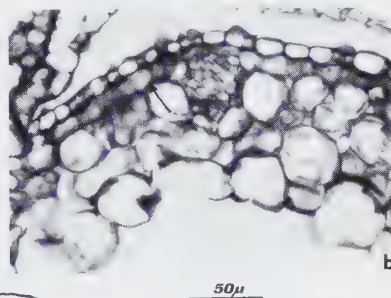
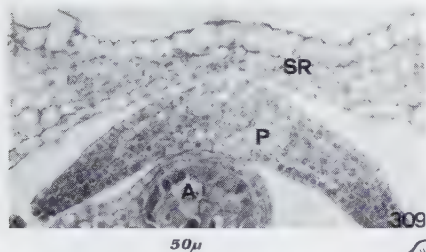
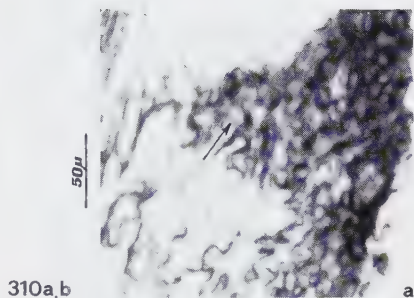
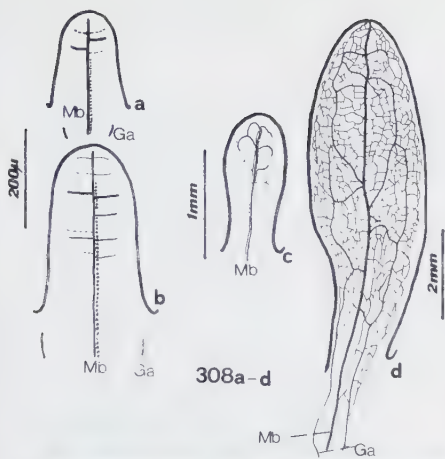
Fig. 312: Querschnitt durch eine Blüte; vor dem Sepalum 5 ist ein sechster Kronzipfel zu beobachten. S₁-S₅=Sepalen, P=Petalen, A=Staubblätter, G=Gynöceum.

Fig. 313: Etwas schiefer Querschnitt durch eine Blüte auf dem Niveau des Stapets. Auslaufende Filamente am Stapet zu erkennen. ASst=Staubblatt-Spurstrang, Mb=Mittelbündel der Kronblätter, NG=Nektardrüsen-gewebe, Sb=Seitenbündel der Kronblätter, SLs=Synlaterales.

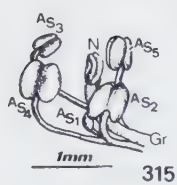
Fig. 314: Teilquerschnitte durch eine Blüte; auslaufende Filamente am Stapet zu erkennen. Mb=Petalen-Mittelbündel, ASst=Staubblatt-Spurstränge, Pl=Plazenta.

a: Oberer Stapet-Teil.

b: Unterer Stapet-Teil; Plazenta über die Ansatzstelle gewölbt.



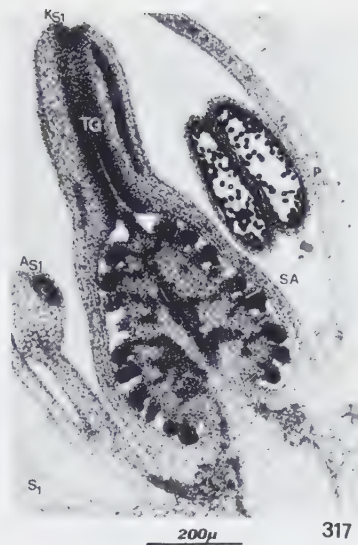
- Fig. 315: Anordnung der Staubblätter und des Griffels in einer offenen Blüte; A_{S1} = Staubblatt vor Sepalum 1; A_{S1} ist das kürzeste, A_{S2} und A_{S4} die längsten, A_{S3} und A_{S5} die mittleren; Gr=Griffel; N=Narbe.
- Fig. 316: Krone kurz vor der Anthese; die Kronröhre ist schwach gekrümmt und zwar in Richtung S_1 .
- Fig. 317: Medianer Längsschnitt durch ein Gynöceum, die Orientierung der Samenanlagen an der Plazenta ersichtlich; S=Sepalum, P=Petalum, A=Staubblatt, TG=Transmissionsgewebe, K_{S1} =Karpell vor S_1 , SA=Samenanlagen.
- Fig. 318: Teil-Längsschnitt durch die Plazenta; die Samenanlagen (SA) werden gerade ausgegliedert; oben heben sie sich als Wülstchen, unten erst in Form von stärker gefärbten Zellen vom umliegenden Gewebe ab; z.T. teilt sich die Subepidermis in ihrem Bereich periklin auf.
- Fig. 319: Schnitt durch Samenanlagen einer Blüte, die kurz vor der Anthese steht; eine SA längs getroffen (links) und eine an der Oberfläche (rechts); die Epidermiszellen sind im Vergleich zu den übrigen Zellen extrem stark vergrößert.
- Fig. 320: Längsschnitt durch eine anatrophe Samenanlage (Blüte kurz vor der Anthese).
- Physalis ixocarpa, ausser den Fig. 325 bis 329 (siehe dort).
- Fig. 321: REM-Bild eines Primärachsen-Endes (Hauptachsenendes). Sichtbar sind die Ansatzstellen der Laubblätter L_{n-4} , L_{n-3} , L_{n-2} sowie die Blattanlagen L_{n-1} und L_n , in deren Achseln Vegetationspunkte (VP) angedeutet sind. An der mit einem Pfeil markierten Stelle wird später ein weiterer Vegetationspunkt entstehen, er fügt sich in die Blattspirale ein, ebenso das erste Sepalum, das am Endblüten-VP(E) zwischen L_n und L_{n-1} erscheinen wird.
- Fig. 322: REM-Bild eines älteren Primärachsen-Endes. Sichtbar sind die Ansatzstellen der Laubblätter L_{n-2} , L_n sowie der schwach angedeuteten Vegetationspunkt (VP), der an der Basis der Endblüte E sitzt und sich in die Laubblatt-Spirale einfügt.
- Fig. 323: Querschnitt durch ein Sympodialglied. Lage der Abstammungsachse dieses Sympodialgliedes mit einem Kreuz markiert. Erkennbar sind die Ansatzstellen der Vorblätter (α_I, β_I), ihre Achseltriebe (BT_{II}) sowie die Stele (Ste) der Endblüte, die auf der abaxialen Seite (Y_I -Position) eine Lücke aufweist, in die ein Bündel (Lb) eintritt. Dieses zieht in den Wulst, der in diesem Sektor sitzt.



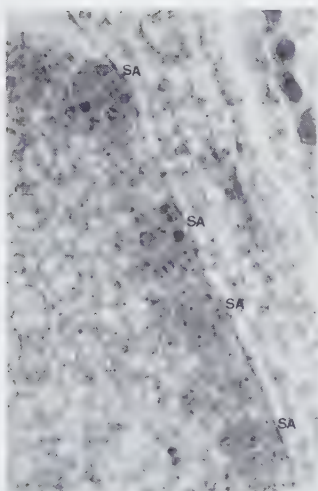
315



316

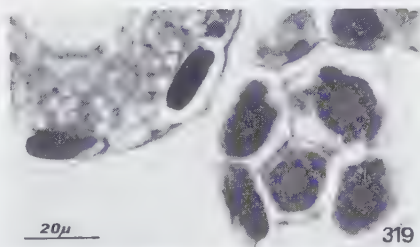


317



318

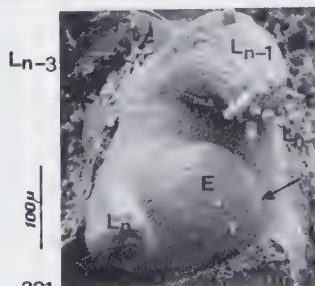
20μ



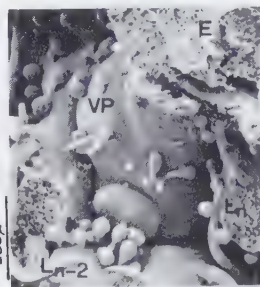
319



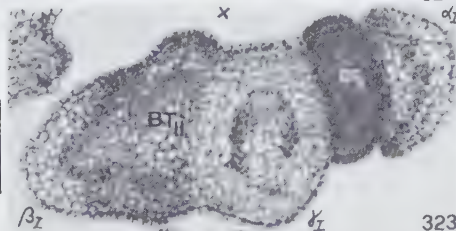
320



321

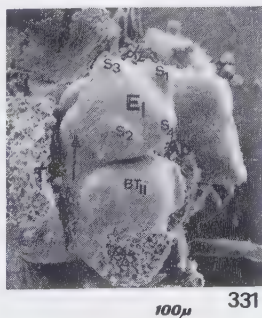
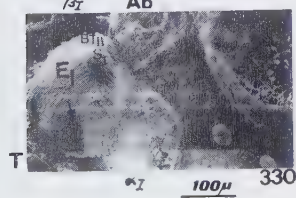
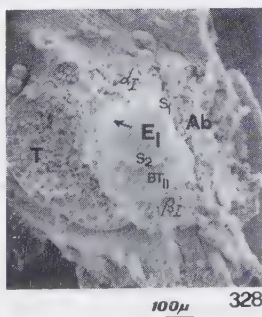
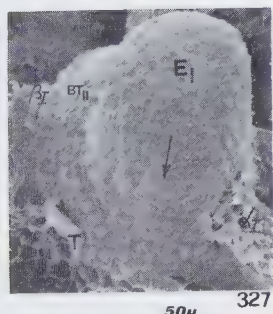
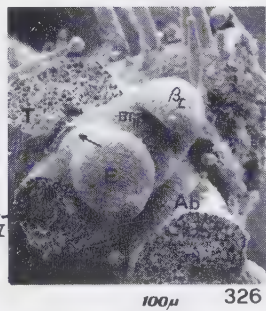


322

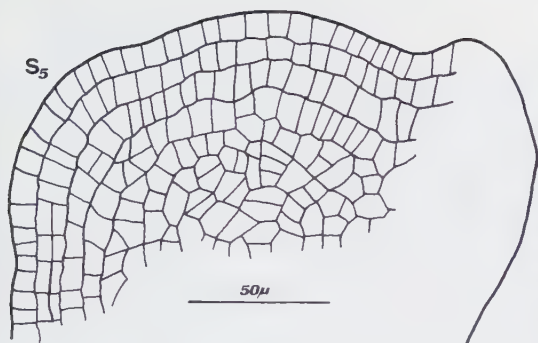


323

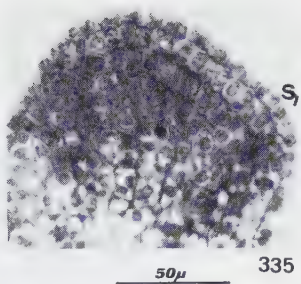
- Fig. 324: Schematisch gezeichnete Pflanze. Primärachse samt ihren Blättern (Co=Keimblätter, L_1-L_6) kräftig eingezeichnet; die Achsen erster Ordnung sind fein eingezeichnet, ihre Blätter fein punktiert; die Achsen nächst folgender Ordnung sowie ihre Blätter wiederum kräftig eingetragen usw.; Endblüten durch schwarze Kreise angedeutet. Die Bereicherungstriebe (BT) sind z.T. entsprechend ihrer Tragblätter gekennzeichnet und ihre Ordnungszahl mit einer römischen Ziffer angegeben, ebenso die Endblüten. α, β =Vorblätter.
- Fig. 325: *Physalis angulata*. REM-Bild eines Sympodialgliedes. Sichtbar sind die Ansatzstellen des wegpräparierten Abstammungsachsen-Endes (= vorausgehendes Sympodialglied, mit Ab gekennzeichnet), des Tragblatts (T) und der Vorblätter (α_I, β_I) sowie der Fortsetzungs-VP (BT_{II}) in der Achsel des β_I -Blattes, ein VP in γ_I -Position (Pfeil) und das erste Sepalum (S_1) der Endblüte E_I . VP in γ_I -Position (3. Position) sowie S_1 setzen die mit den adaxial genäherten Vorblättern (α_I, β_I) beginnende Spirale fort.
- Fig. 326: *Physalis pubescens*. REM-Bild eines Sympodialgliedes; die Vorblätter sind einander eher abaxial genähert; übriges siehe unter Fig. 325.
- Fig. 327: *Physalis minima*. REM-Bild eines Sympodialgliedes; übriges siehe unter Fig. 325.
- Fig. 328: *Physalis lanceolata*. REM-Bild eines Sympodialgliedes; die Sepalen S_1 und S_2 der Endblüte E_I sind ganz schwach angedeutet; übriges siehe Fig. 325.
- Fig. 329: *Physalis alkekengi*. REM-Bild eines Sympodialgliedes; die Endblüte E des vorhergehenden Sympodialgliedes (Abstammungsachse) ist nicht wegpräpariert. Im Gegensatz zu den übrigen erwähnten *Physalis*-Arten folgt bei dieser in Position 3 (γ_I -Position) nicht ein Vegetationspunkt, sondern das erste Sepalum (S_1) der Endblüte E , übriges vgl. Fig. 325.
- Fig. 330: REM-Bild eines Sympodialgliedes von *Physalia ixocarpa*, übriges vgl. Fig. 325.
- Fig. 331: REM-Bild eines etwas älteren Sympodialgliedes als in Fig. 330; an der Endblüte E_I sind die Sepalen S_1-S_4 erkennbar; ihre Grösse stimmt mit einer 2/5-Spirale überein; S_1 liegt nicht genau median-adaxial; übriges vgl. Fig. 325.
- Fig. 332: REM-Bild eines Sympodialgliedes; an der Endblüte (E_I) sind alle Sepalen (S_1-S_5) vorhanden; S_1, S_3 und S_4 sind ungefähr gleich gross, aber deutlich grösser als S_2 und S_5 ; der Scheitel des VP in der Achse des β_I -Vorblattes ist etwas gegen sein α_{II} -Vorblatt hin verschoben (Pfeil); übriges vgl. Fig. 325.



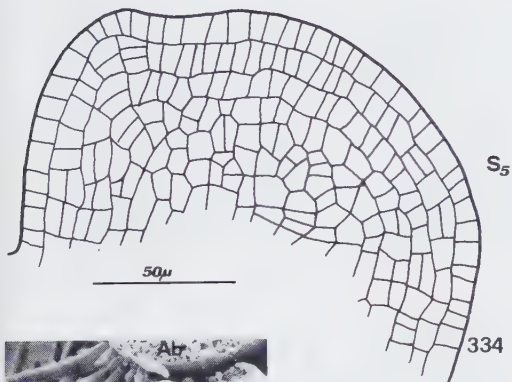
- Fig. 333: Längsschnitt durch eine Blüte während der Sepalen-Ausgliederung; Sepalum S_5 (links) median geschnitten, die zweite Schicht ist in seinem Scheitelsbereich nicht periklin aufgeteilt; der Vegetationspunkt weist vier ziemlich gut erkennbare Schichten auf.
- Fig. 334: Längsschnitt durch eine Blüte während der Sepalen-Ausgliederung; im Sepalen-Sektor S_5 (rechts) ist kein Wulst zu erkennen; die zweite Schicht beginnt sich aber periklin zu teilen; der Vegetationspunkt weist drei deutlich erkennbare Schichten auf.
- Fig. 335: Längsschnitt durch eine Blüte während der Sepalen-Ausgliederung, Vegetationspunkt-artiges erstes Sepalum (S_1) median geschnitten; die zweite Schicht ist in seinem Gebiet periklin aufgeteilt.
- Fig. 336: REM-Bild eines Sympodialgliedes mit der Endblüte E_I , an der ausser dem fünften Sepalum (S_5) alle wegpräpariert sind; die Petalen-Sektoren beginnen sich abzukanten; der β_I -Achseltrieb (Fortsetzungs-trieb) beginnt sich in einen Blüten-Vegetationspunkt (E_{II}) und einen neuen Fortsetzungs-VP (gestrichelter Pfeil) zu teilen; übriges Fig. 225.
- Fig. 337: REM-Bild einer Blüte, deren Sepalen (S_1 - S_5) alle wegpräpariert sind; die Petalen (P) sind unterschiedlich gross, P_{S1-S3} und P_{S1-S4} sind etwas eingekrümmt, beide sind grösser als P_{S2-S4} und P_{S3-S5} ; P_{S2-S5} ist das kleinste; auch die Staubblätter (A) sind nicht genau gleich gross, A_{S1} und A_{S3} sind wohl am grössten. BT=Fortsetzungs-trieb in der Achsel des β_I -Vorblattes, Ab=Abstammungsachse, T=Tragblatt.
- Fig. 338: Längsschnitt durch eine Blüte während der Petalen-Ausgliederung; erstes Sepalum (S_1) median geschnitten; der drei bis vier Schichten aufweisende Vegetationspunkt ist normal abgerundet; das Petalum P_{S2-S5} links hebt sich schwach vom VP ab, die zweite Schicht ist in seinem Bereiche nicht periklin aufgeteilt.
- Fig. 339: REM-Bild einer Blüte kurz vor der Gynöceum-Ausgliederung; Sepalen wegpräpariert; die Petalenröhre beginnt sich hinter den Staubblättern (A) als Absatz bemerkbar zu machen; innerhalb der Staubblätter beginnt sich der VP aufzuwölben. P=Petalen.
- Fig. 340: Längsschnitt durch eine Blüte während der Kronröhren-Ausgliederung; S=Sepalen, A=Staubblätter.
a: Uebersicht.
b: Linker Ausschnitt von Fig. a stärker vergrössert; im Kronröhrenabsatz ist die Subepidermis nicht periklin aufgeteilt.



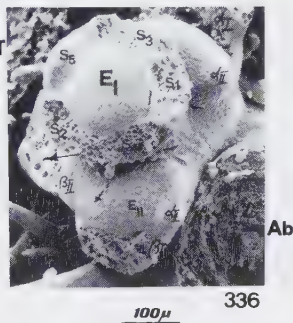
333



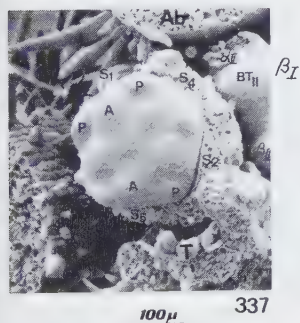
335



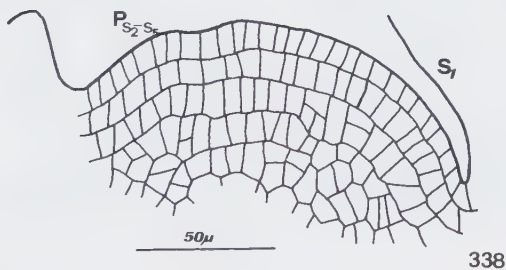
334



336



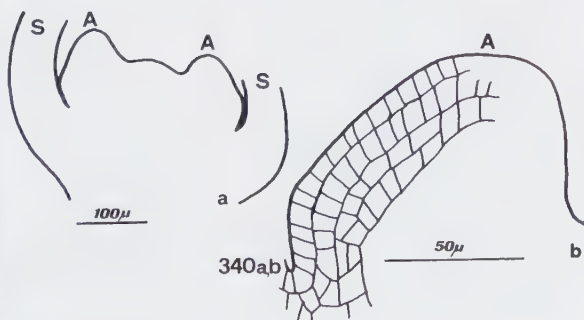
337



338



339



- Fig. 341: Längsschnitt durch eine Blüte während der Kronröhren-Ausgliederung; erstes Sepalum (S_1) beinahe median geschnitten.
 a: Uebersicht.
 b: Staubblatt-Vegetationskegel stärker vergrößert; die Kronröhre ist noch nicht als Absatz an den Staubblatt-Basen zu erkennen, die Subepidermis teilt sich aber im künftigen Kronröhren-Bereich periklin auf; ebenso sind in den Karpellbereichen ($K_{S_1}/K_{S_2-S_5}$) perikline Teilungen in der zweiten Aussenschicht zu beobachten
- Fig. 342: REM-Bild einer Blüte während der Karpell (K)-Ausgliederung; der asymplikate Abschnitt ist angedeutet. A=Staubblätter, P=Petalen.
- Fig. 343: REM-Bild eines Gynöceums, dessen asymplikate und synascidiate Zone schwach angedeutet ist.
- Fig. 344: REM-Bild eines wenig älteren Gynöceums; es ist nun auch die "hemisymplikate" Zone angedeutet.
- Fig. 345: REM-Bild eines Gynöceums; es wächst vor allem der synascidiate Abschnitt aus.
- Fig. 346: REM-Bild eines Gynöceums mit je einem künftigen Narbenlappen in den Sektoren der Sepalen 1, 2, 5, aber mit nur zwei Fächern in den Sektoren der Sepalen bzw. 2-5; die Septen sind im oberen symplikaten Abschnitt andeutungsweise gespalten; A_{S_1} =Staubblatt vor dem Sepalum 1.
- Fig. 347: REM-Bild eines Gynöceums, dessen Plazenta (Pl) frei in den sehr kurzen symplikaten und eventuell auch in den asymplikaten Abschnitt ragt.
- Fig. 348: Längsschnitt durch eine Blüte, die altersmässig zwischen jener in Fig. 344 und 345 steht. S_1 =erstes Sepalum, SR=Sepalen-Röhrenansatzstelle, $P_{S_2-S_5}$ =Petalum zwischen den Sepalen 2 und 5, A=Staubblatt, G=Gynöceum.
 a: Uebersicht.
 b: Gynöceum stärker vergrößert, Subepidermis im Plazentagebiet (Pl) nicht periklin aufgeteilt.

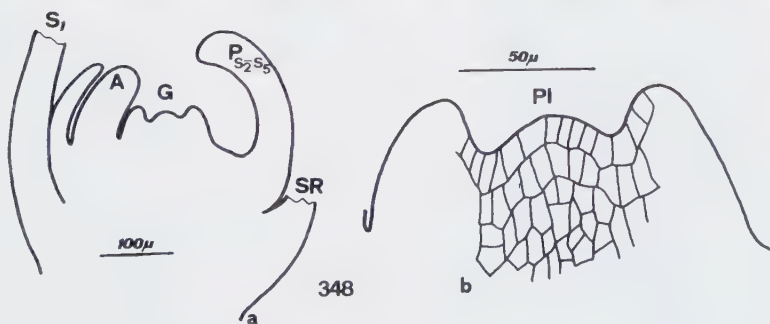
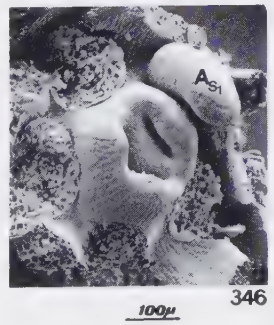
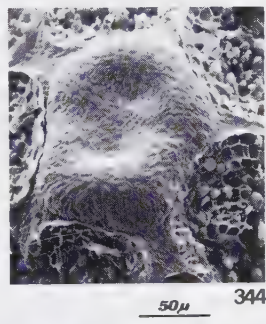
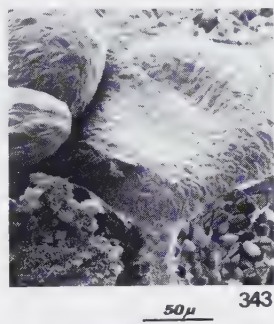
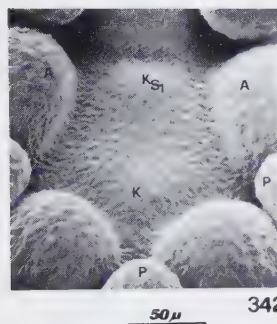
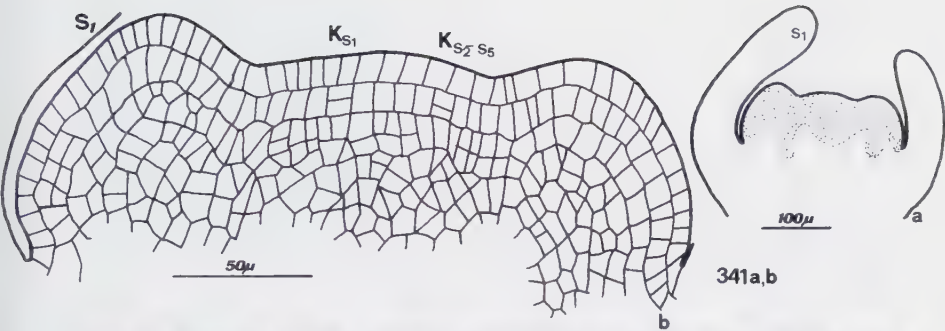
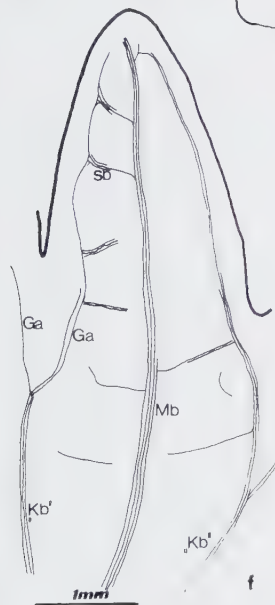
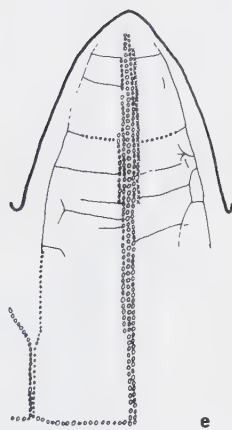
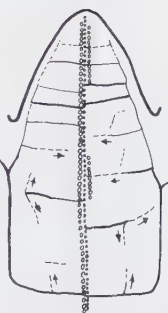
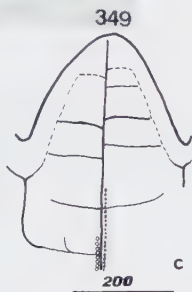
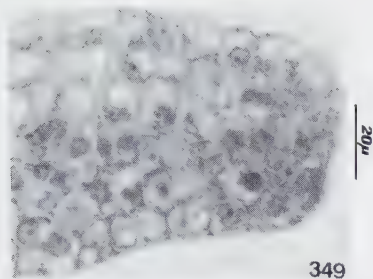


Fig. 349: Teil-Querschnitt durch den Randbereich eines Kelchblattes.

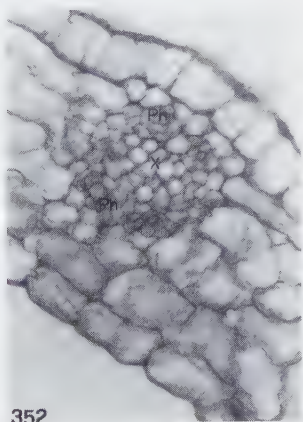
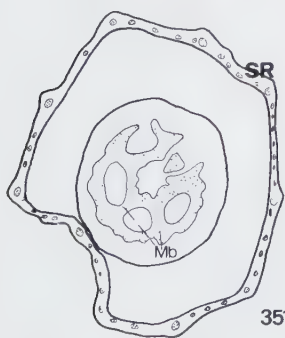
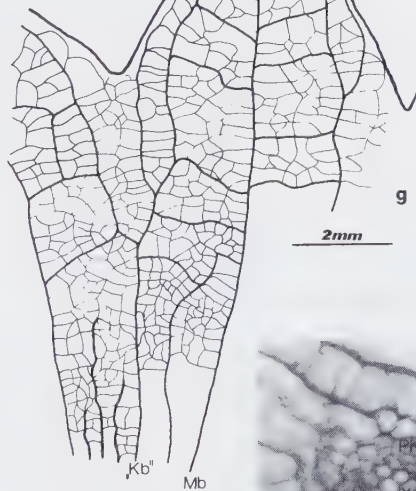
Fig. 350: Kelchblatt-Entwicklung. In den Fig. a-e sind die Seitenbündel entsprechend ihres Alters mit ununterbrochenen Linien (ältere) oder gestrichelt (jüngere) eingetragen; differenziertes Aussenphloem punktiert, differenziertes Innenphloem durch Kreuz-Signatur, Xylemketten durch Kreis-Signatur gekennzeichnet. Mb=Mittelbündel.
d: Differenzierungsrichtung der Seitenbündel erster oder zweiter Ordnung durch Pfeile eingezeichnet; im mittleren und distalen Sepalenbereich sind zwei Xylemketten zu finden.
e: Aussen-Phloem im Mb nicht mehr eingezeichnet, nur das Innenphloem (Kreuz-Signatur)
f: Nur die Seitenbündel mit Xylemketten sind eingezeichnet; die Anzahl Xylemketten ist aus der Strichzahl ersichtlich; ausser den Kommissuralbündeln ("Kb"), deren Gabelästen (Ga) und dem Mittelbündel (Mb) weisen vor allem die Sb im Zipfelbereich mehrere Xylem-Ketten auf.
g: Kelch-Ausschnitt einer Blüte zur Anthese-Zeit. Unten in der Kelchröhre weitere parallel zu "Kb" und Mb verlaufende Bündelchen vorhanden; Seitenbündel ziehen ungefähr waagrecht vom Mb weg.

Fig. 351: Querschnitt durch den Blütenboden; da die Kelchröhre am Grunde ausgesackt ist, wird sie auf dem Niveau ihres Ansatzes am Blütenboden auch noch frei angeschnitten (SR). Die Mb des Kelches werden im Blütenboden durch die sich gabelnden "Kommissuralbündel" verbunden.

Fig. 352: Teil-Querschnitt durch ein bikollateral bis konzentrisch gebautes Kelchblatt-Mittelbündel. X=Xylem, Ph=Phloem.

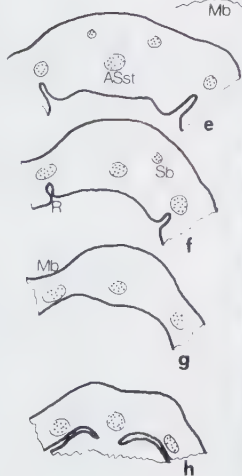
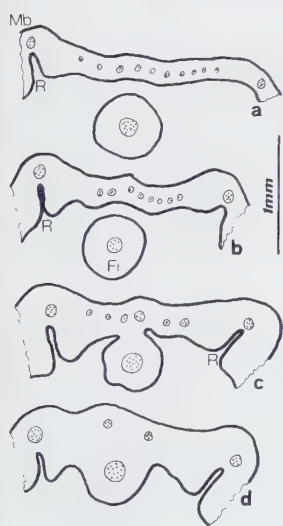
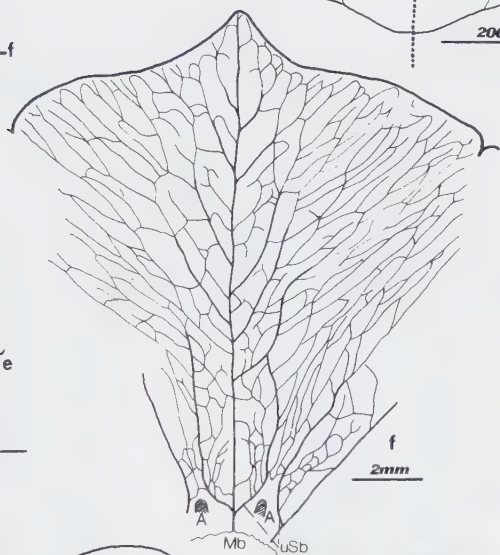
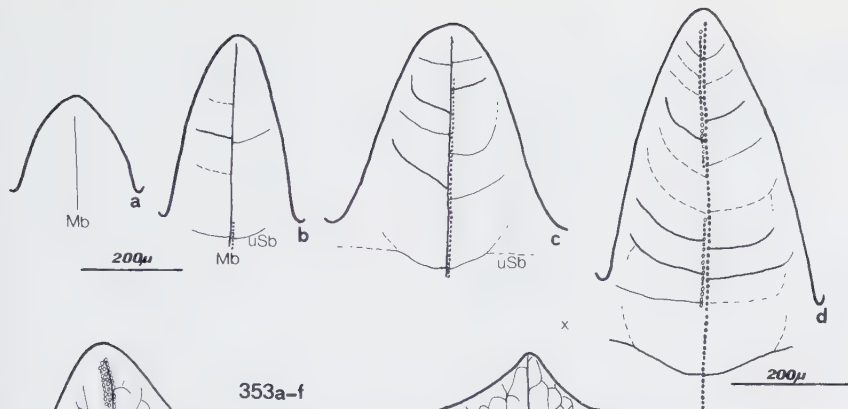


350a-g



352

- Fig. 353: Petalen-Entwicklung. Mb=Mittelbündel, uSb=Unterstes Seitenbündel. In den Fig. a-d sind die Seitenbündel entsprechend ihres Alters kräftig ausgezogen (älteste), schwach ausgezogen oder gestrichelt (jüngste); differenziertes Phloem punktiert, diff. Xylem durch Kreis-Signatur gekennzeichnet.
- e: Jüngste Bündelchen gestrichelt, übrige alle gleich schwach eingezeichnet; Xylem-Ketten durch Kreis-Signatur gekennzeichnet.
- f: Kronblatt einer Blüte zur Anthesezeit. A=Staubblatt-Ansatzstellen, Staped sehr kurz.
- Fig. 354: Teil-Querschnittserie durch Kronröhre und Filament in Fig. a-b bzw. Staped in Fig. c-h. Ueber den Kronblatt-Mittelbündeln (Mb) sind Rinnen zu beobachten, die gegen unten allmählich auslaufen (Fig. e-g). ASst=Staubblatt-Spurstrang; Fi=Filament; Sb=Seitenbündel.
- Fig. 355: Teil-Querschnitt durch eine Theke; Epidermis im Dehiszenzbereich (Dh) periklin aufgeteilt, ebenso wohl die Subepidermis, was aber kaum mehr zu erkennen ist, da ihre Zellen extrem stark gestreckt sind; Plazentoid-Zellen (Plo) geschrumpft; iT=inneres Tapetum.



354a-h

355

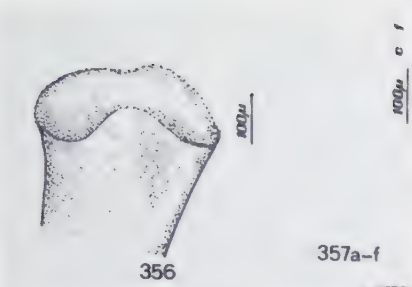
Fig. 356: Narbe

Fig. 357: Querschnitt-Serie durch ein Gynöceum einige Zeit vor der Anthese. Dm=Dorsalmedianus.

- a: Asymplikate Zone dreiteilig; Epidermis und Subepidermis auf der Ventralseite periklin aufgeteilt.
- b: Griffelbereich. Auch hier sind Epidermis und Subepidermis periklin aufgeteilt, der Griffelkanal wird dadurch ausgefüllt, dieses Gewebe wird sich zu Transmissionsgewebe differenzieren; 3 Dm sichtbar.
- c: Symplikate Ovarzone; gespaltene, freie Plazenta (Pl) mit Samenanlagen (SA).
- d: Symplikate Ovarzone, freie Plazenta nicht mehr gespalten.
- e: Uebergang symplikate/synascidiater Zone; Plazenta erst einseitig mit seitlicher Gyn.wand verbunden; sie überwallt die Ansatzstelle am Septum; SA als schwache Vorsprünge erkennbar (Pfeile).
- f: Synascidiater Abschnitt nur zwei-fächerig; künftige SA als stärker angefärbte Gewebekomplexe kaum aber als Vorsprünge zu erkennen (Pfeile).

Fig. 358: REM-Bild einer Plazenta zur Zeit der Samenanlagen-Ausgliederung. OW=Ovarwand, VR=Ventralrinne.

Fig. 359: Teil-Längsschnitt durch eine Plazenta; unten sind die Samenanlagen erst durch stärker angefärbte Gewebekomplexe erkennbar. Subepidermis in den SA-Höckern nicht aufgeteilt.



357a-f

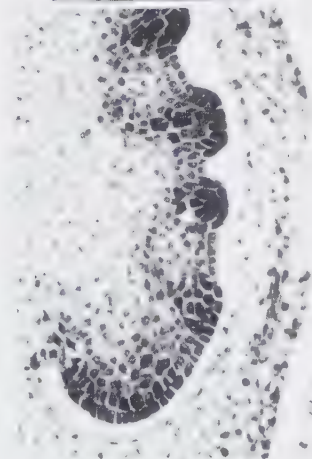
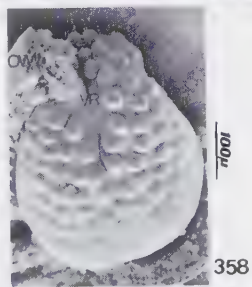
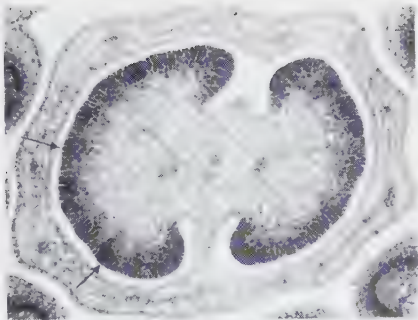
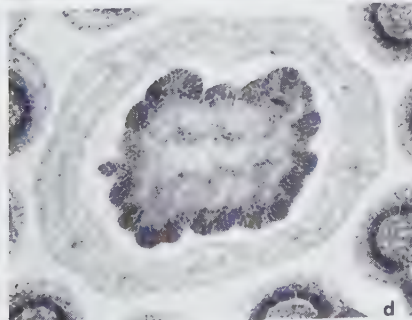
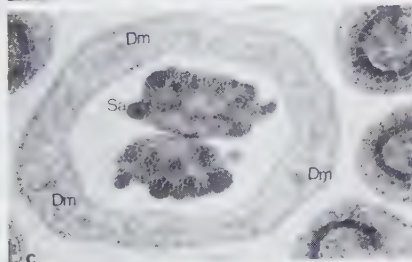
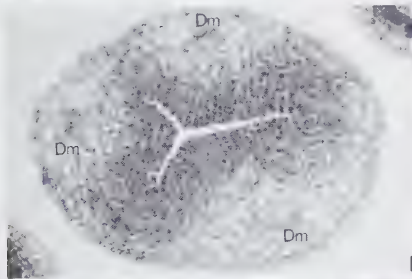
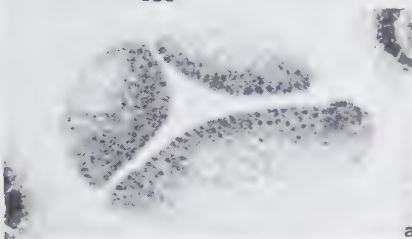


Fig. 360: Querschnitt-Serie durch ein Gynöceum zur Anthesezeit. Phloem-Partien in den Leitbündelchen durch feine Linien abgegrenzt. Dm=Dorsalmedianus, Kb=Kommissuralbündel, NG=Nektardrüsengewebe, SASst=Samenanlagen-Spurstränge bzw. Sammelstränge, Sb=Seitenbündel, SLs=Synlaterales, SVM=Synventralmedianus.

a: Narbengebiet; in den nicht-schraffierten Bezirken ist das TG aufgelöst; Dm aufgefächert, z.T. bikollateral gebaut.

b: Oberer Griffelbereich; TG hantelförmig, z.T. aufgelöst; Dm aufgefächert.

c: Mittlerer und unterer Griffelbereich; TG quer-oval, z.T. aufgelöst; Dm bikollateral bis konzentrisch gebaut.

d: Griffel von einem kurzen Ovarwall umgeben.

e: Ovardach; Dm auf der einen Seite drei Mal geschnitten; Ovarseitenbündel treten auf.

f: Konzentrisch gebaute SLs treten auf (ev. schon in den Schnitten d,e, angedeutet), sie haben Kontakt mit den Ovarwand-Seitenbündeln.

g: Aufwölbungsteil (Apikalseptum); TG median-oval; im Kommissuralsektor ist ein ziemlich kräftiges Bündelchen zu erkennen (Kb).

h: Symplikate Zone mit ansetzenden SA.

i: Oberste Synascidiate Zone; Ventralrinne (VR) sichtbar.

k: Synlaterales verbinden sich zu SVM; Plazenta überwallt die Septenansatzstelle.

l: Plazenta erscheint pilzförmig.

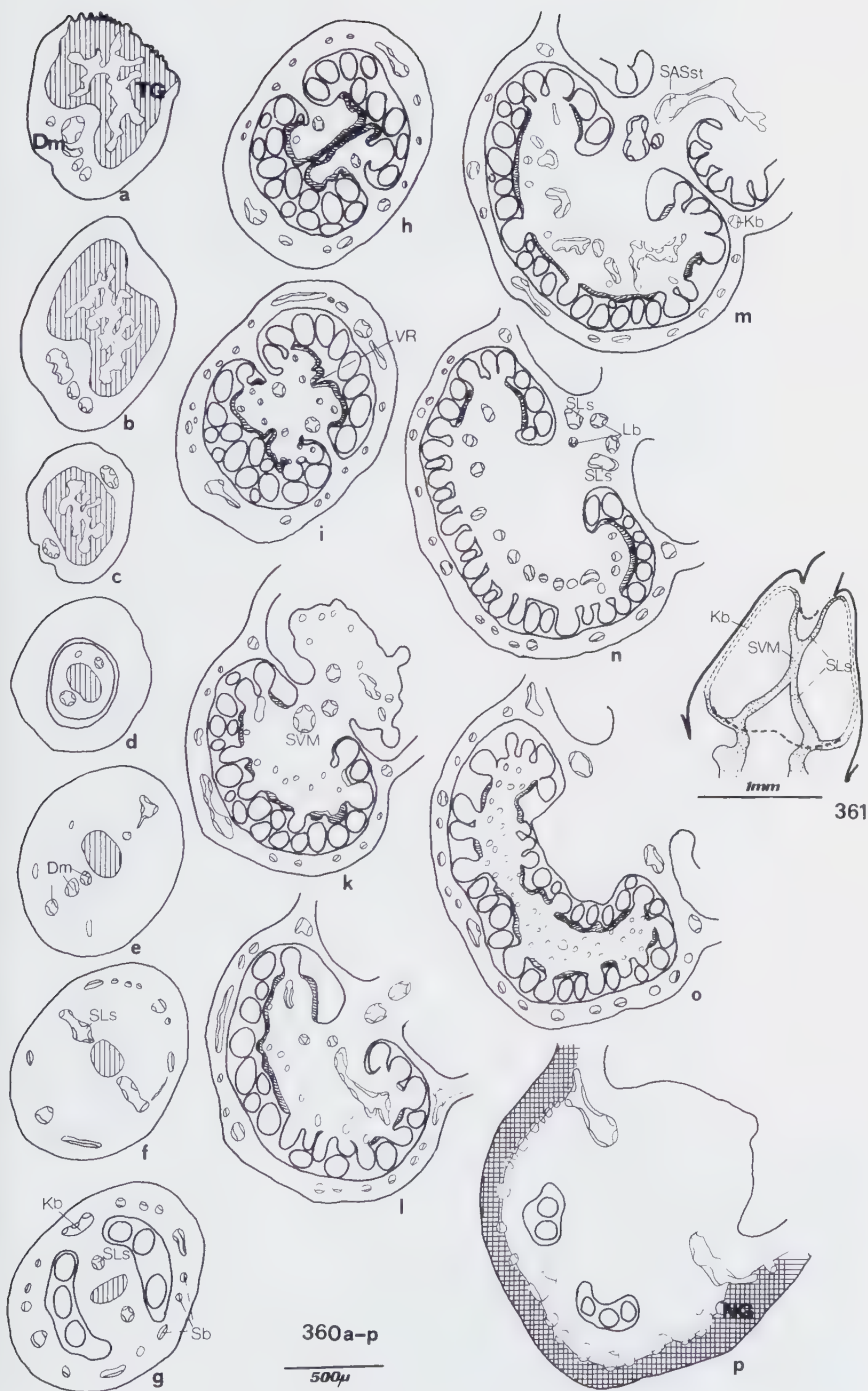
m: SA-Sammelstränge erkennbar.

n: SVM teilt sich in SLs auf, weitere Bündel (Lb) treten zwischen ihnen auf.

o: Plazenta überwallt auch ganz unten die Septen-Ansatzstelle.

p: Jedes Ovarfach ist auf sehr kurze Distanz zweifächerig.

Fig. 361: Transversaler Längsschnitt durch ein Gynöceum; Griffel schwach eingesenkt (Ovarwand-Aufwölbung); Synlaterales (SLs) vereinigen sich in mittlerer Plazentahöhe zu einem Synventralmedianus (SVM); obere und untere Ovarhöhlen-Grenze durch kräftig-"gestrichelte" Linie angegeben; Kommissuralbündel (Kb) fein "gestrichelt" eingezeichnet.



Salpichroa organifolia

Fig. 362: Junge Pflanze, deren Primärachse nur zwei Blätter getragen hat; in ihren Achseln sitzen die Seitentriebe BT_I , an denen sie ein Stück weit rekauleszent verschoben waren. Der eine Seitentrieb wiederholte dieselbe Verzweigungsweise nach dem Ausgliedern seiner beiden Vorblätter (Vb_I), die ebenfalls ein Stück weit rekauleszent verschoben sind, nochmals. Der kräftigere dieser beiden Triebe (BT_{IIVbI} ganz links, mit mehreren Laubblättern) trägt an seinem Ende (in der Achsel des obersten Laubblattes L_{nII} , das rekauleszent verschoben ist), nur einen Seitentrieb ($BT_{IIIL_{nII}}$), der seine Abstammungsachse scheinbar monopodial fortsetzt.

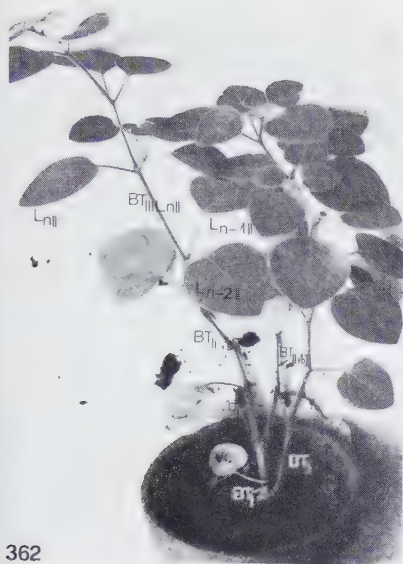
Fig. 363: Junge Pflanze, deren Primärachse am Ende zwei mehr oder weniger gleich kräftige Seitentriebe (BT_{In} und BT_{In-1}) trägt, die ihre Tragblätter L und L_{n-1} rekauleszent hochgeführt haben. Die Seitentriebe sind sympodial aufgebaut, und jedes Glied trägt nur die beiden Vorblätter, die entsprechend der Achsenordnung mit einer römischen Ziffer versehen sind. L_{n-2} und L_{n-3} = dritt- und viert-oberstes Laubblatt der Primärachse.

Fig. 364: Junge Pflanze, deren beide Seitentriebe (BT_{In} und BT_{In-1}) am Ende der Primärachse miteinander verwachsen sind und auch das Laubblatt L_{n-2} hochführen; diese Verwachsung ist bis zur Ansatzstelle L_{n-3} hinunter zu verfolgen; übriges siehe Fig. 363.

Fig. 365: Variabilität der Scheinknoten; aufeinanderfolgende Achsen und ihre zugehörigen Blätter unterschiedlich kräftig ausgezogen; Endblüten durch schwarze Kreise gekennzeichnet. Laubblätter bzw. Vorblätter und Endblüten entsprechend der Ordnungszahl ihrer Achse (N , $N+I$, usw.) gekennzeichnet, BT tragen als weiteres Kennzeichen dasjenige ihres Tragblattes.

- a: Scheinknoten mit einem Laubblatt und zwei Trieben mit der allgemeinen Formel: $L_N + BT_{N+II\alpha N+I} + BT_{N+II\beta N+I}$
- b: Scheinknoten mit zwei Laubblättern und einem Fortsetzungstrieb mit der allgemeinen Formel: $L_N + \alpha'_{N+I} + BT_{N+II\beta N+I}$
- c: Scheinknoten mit drei Laubblättern und zwei Seitentrieben mit der allgemeinen Formel: $L_N + \alpha'_{N+I} + \alpha'_{N+II} + BT_{N+II\beta N+I} + BT_{N+II\beta' N+II}$
- cl: Schematisierter Querschnitt, Einheiten (Blüten ausgenommen), die mehr oder weniger auf gleicher Höhe sitzen, durch eine gestrichelte Linie eingerahmt.
- c2: Schem. Aufsicht; übriges vgl. unter cl.
- d: Scheinknoten mit vier Laubblättern und drei Seitentrieben mit der allgemeinen Formel: $L_N + \alpha'_{N+I} + \alpha'_{N+II} + \alpha'_{N+III} + BT_{N+II\beta N+I} + BT_{N+II\beta' N+II} + BT_{N+IV\beta' N+III}$
- dl: Schematisierter Querschnitt, Einheiten (ausgenommen Einzelblüten), die ungefähr auf gleicher Höhe sitzen, durch eine gestrichelte Linie eingerahmt.
- d2: Schem. Aufsicht, übriges vgl. unter cl.
- e: Scheinknoten mit einem Blatt und einem Seitentrieb mit der Formel: $\alpha'_{N+II} + BT_{N+III\beta' N+II}$
- f: Wie Fig. e, nur wird das α'_{N+II} -Blatt an seinem Achseltrieb verschoben, allgemeine Formel: $BT_{N+III\alpha' N+II} + BT_{N+III\beta' N+II}$

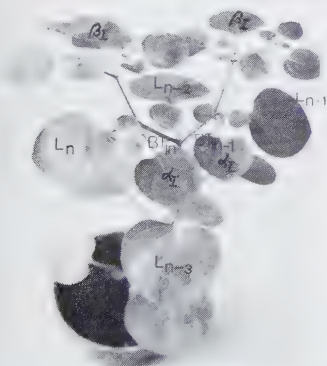
Fig. 366: Kotyledonar-Triebe (CoT); links unterirdisch, rechts oberirdisch plagiotrop wachsender Trieb.



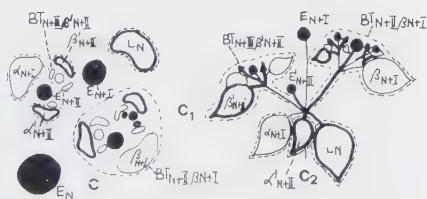
362



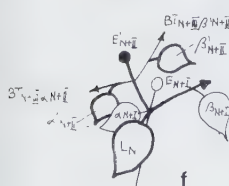
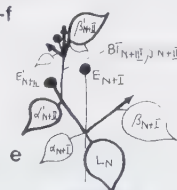
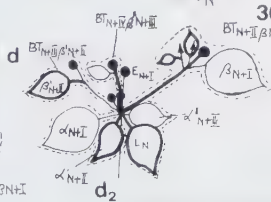
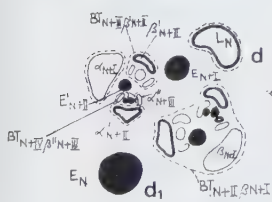
364



363



365a-f



366

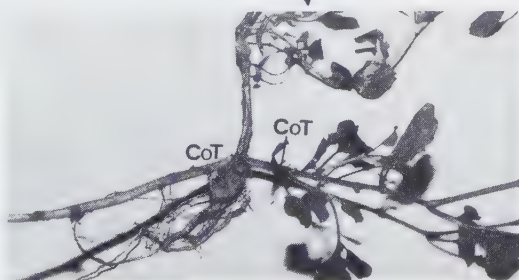


Fig. 367: Wurzelanlage an der Peripherie der Stele (Ste).

a: Uebersicht.

b: Stärkere Vergrößerung der Wurzel-Anlage.

Fig. 368: Unterirdisch wachsende abgeschnittene Kotyledonartriebe (CoT) mit ihren dichtgedrängten basalen Seitentrieben (Pfeil); Primärachse (Pr) ebenfalls abgeschnitten.

Fig. 369a: Längsschnitt durch eine unterirdisch wachsende, hakenartig-eingekrümmte, sympodialaufgebaute Achse; an der Krümmungsstelle ist auf der konkaven Seite die Rinde stärker angefärbt.

b: Aufsichts-Zeichnung einer gleichen Achse wie unter Fig. a

α_I und β_I sind die Vorblätter des Sympodialgliedes an dem das Tragblatt (T) rekauleszent verschoben ist; sie sind ebenfalls rekauleszent verschoben an ihren Achseltrieben.

Fig. 370: Unterirdisch wachsendes, sympodial aufgebautes Achsenstück, das ein Monopodium vortäuscht. Die α -Vorblatt-Achseltriebe der einzelnen Sympodialglieder dringen an die Oberfläche (Pfeile).

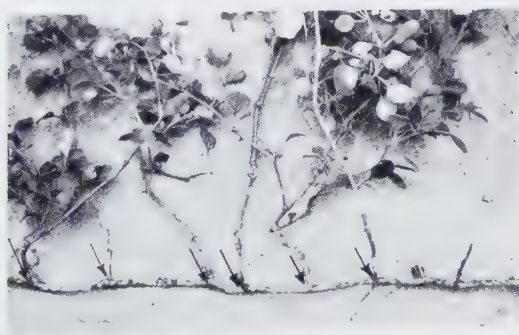
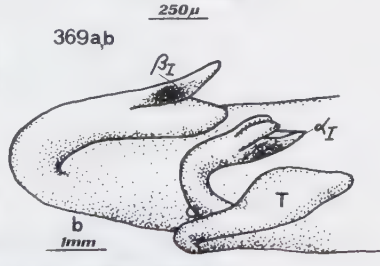
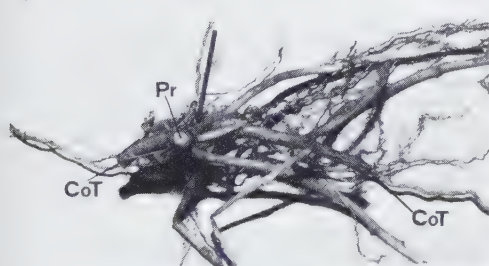
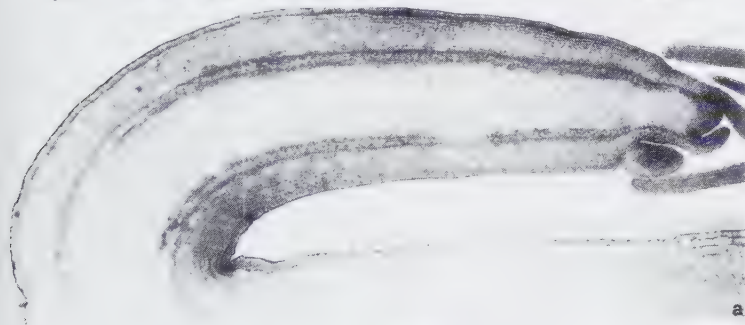
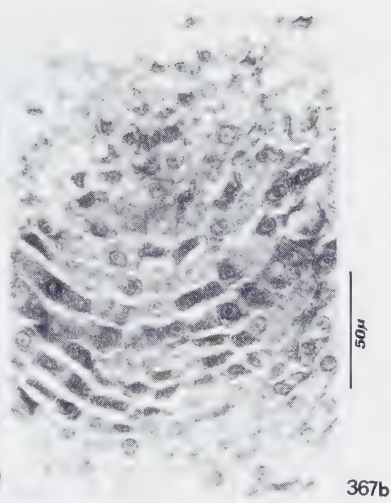
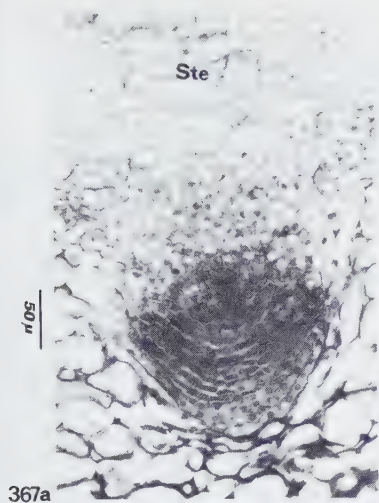


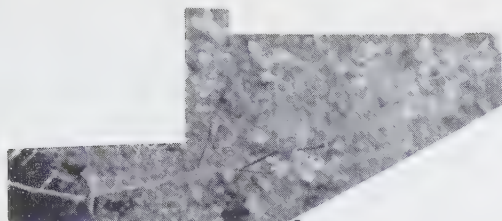
Fig. 371a: Seitentrieb der Primärachse, unten zunächst ein kurzes Stück monopodial, hernach sympodial gebaut.

b: Wie Fig. a, aber schematisiert, monopodiales Stück mit 7 Knoten, an den Scheinachsen wachsen die unteren - nicht die untersten - Seiten-Scheinachsen nächst höherer Ordnung am kräftigsten aus. Pr = Primärachse, Sch_I = Scheinachse I. Ordnung, Sch_{II} = Scheinachse II. Ordnung, Sch_{III} = Scheinachse III. Ordnung (gestrichelt eingerahmt). Aufeinanderfolgende Sympodialglieder sind mit unterschiedlicher Strichdicke eingezeichnet.

Fig. 372: REM-Bild eines Sympodialgliedes mit β -Vorblatt-Achseltrieb (BT _{β}), α -Vorblatt-Achseltrieb (BT _{α}) und stiftförmigem γ -Blatt, an dem Haare auszuwachsen beginnen.

Fig. 373a: Rhizomstück mit oberirdisch wachsenden Seitentrieben.

b: Scheinknoten, der in Fig. a mit Pfeil gekennzeichnet ist, stärker vergrößert wiedergegeben. γ -Trieblein (BT_{N+IYN}) und Sympodialgliedende (Pfeil) sichtbar. BT_{N+I β N} = Bereicherungstrieb in der Achsel von β_N usw.



a



372 100μ



b

371a,b

Sch_I

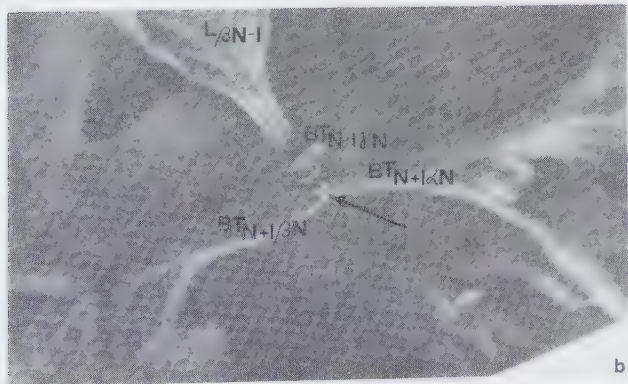
Sch_{II}

Sch_{III}



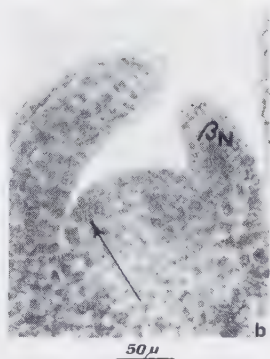
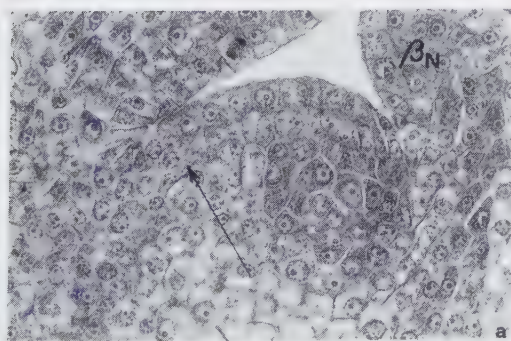
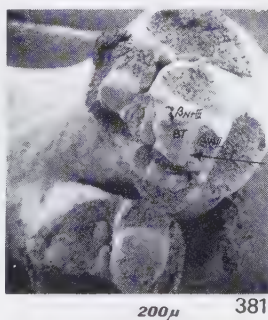
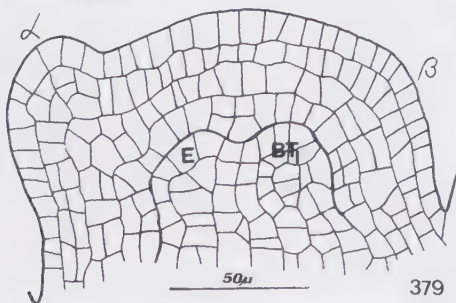
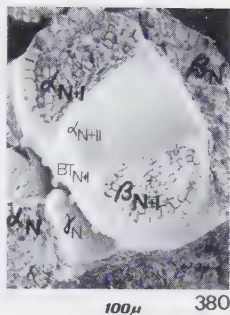
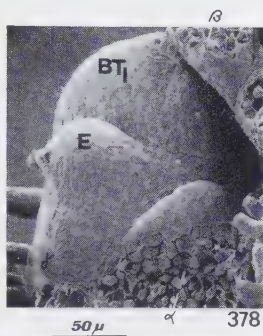
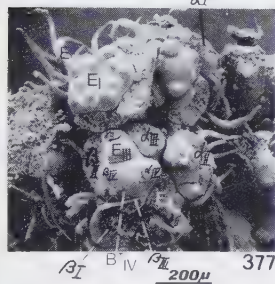
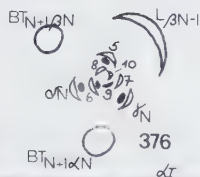
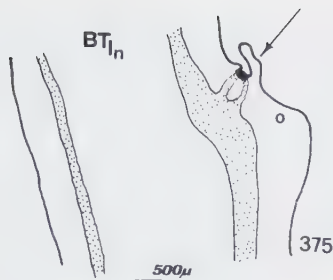
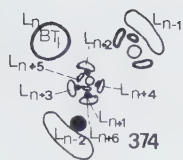
a

373a,b

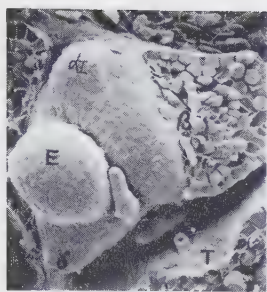


b

- Fig. 374: Schematisierter Querschnitt eines Primärachsenendes mit den Laubblättern L_{n-2} , L_{n-1} , dem Fortsetzungstrieb (BT_I) in der Achsel des Laubblattes L_n sowie den Blattanlagen L_{n+1} bis L_{n+6} , von denen L_{n+1} bis L_{n+4} Achsel-Vegetationspunkte aufweisen (schwarze Punkte).
- Fig. 375: Längsschnitt durch das Primärachsenende, es ist wenig am Fortsetzungstrieb hochgerutscht (Pfeil). BT_{In} Fortsetzungstrieb in der Achsel des obersten Laubblattes (L_n), das rekauleszent verschoben ist.
- Fig. 376: Schematisierter Querschnitt eines Sympodialglied-Endes niederer Ordnung. $L_{\beta N+1}$ =Tragblatt dieses Sympodialgliedes; $BT_{N+I \cup N}$, $BT_{N+I \cup N}$ =Achseltriebe der Vorblätter $\beta_{N+1 \cup N}$ dieses Sympodialgliedes; γ, δ , 5-10=weitere Blattoorgane dieses Sympodialgliedes, wobei bis zur 6. Blattanlage alle Achsel-Vegetationspunkte tragen, zwischen der 5. und der 6. Anlage erfolgt eine Drehsinnänderung der Blattspirale.
- Fig. 377: REM-Bild eines sympodial aufgebauten Achsenstückes; sichtbar sind vier aufeinanderfolgende Fortsetzungstriebe mit den Endblüten E_I , E_{II} , E_{III} und dem Fortsetzungstrieb BT_{IV} , E_I gehen die beiden abpräp. Vorblätter α_I , β_I voraus, E_{II} die beiden abpräp. Vorblätter α_{II} und β_{II} (mit Achseltrieben) sowie γ_{II} (mit VP), E_{III} die abpräp. Vorblätter α_{III} ebenfalls mit VP, β_{III} sowie γ_{III} (mit VP). Der Bereichungstrieb BT_{IV} dehnt sich, während das β_{IV} -Vorblatt VP-artig ausgegliedert wird, zwischen das α_{IV} -Vorblatt und sein abpräp. Tragblatt (β_{III}) hinein aus; der VP-Scheitel liegt etwas aus der Medianebene zum α_{IV} -Vorblatt hin verschoben.
- Fig. 378: REM-Bild eines Sympodialgliedes, α , β =wegpräparierte Vorblätter, E =Endblüte, γ =dritte Blattanlage mit schwach gewölbtem Vegetationspunkt; der VP in der Achsel des β -Vorblattes (Fortsetzungstrieb BT_I) ist grösser als der Endblüten-VP (E).
- Fig. 379: Längsschnitt durch ein Sympodialglied-Ende. Der Vegetationspunkt wirkt nach aussen als Einheit, innerlich ist er eventuell schon in Endblüten-VP (E) und Fortsetzungs-VP (BT_I) gesondert. α, β -Vorblätter. Im β -Vorblatt-Sektor teilt sich die dritte Schicht periklin auf.
- Fig. 380: REM-Bild eines unterirdisch wachsenden sympodial aufgebauten Achsenstückes mit den wegpräparierten Vorblättern α_{N+1} und der γ_N -Blattanlage. Am Fortsetzungstrieb BT_{N+I} in der Achsel des β_N -Vorblattes sind die beiden Vorblätter β_{N+I} , α_{N+I} , die einander gegenüber stehen, wegpräpariert; der Fortsetzungstrieb in der Achsel des β_{N+I} -Vorblattes ist äusserlich noch nicht in E_{N+I} und BT_{N+II} gegliedert, weist aber schon das α_{N+II} -Vorblatt auf.
- Fig. 381: REM-Bild eines sympodial aufgebauten unterirdisch wachsenden Achsenstückes; kurzer Trieb unten entspricht jenem in Fig. 380; das längere obere Achsenstück setzt sich aus 5 Sympodialgliedern zusammen. Am jüngsten Glied ist das α_{N+III} -Vorblatt wegpräpariert, das β_{N+III} -Vorblatt vorhanden, der VP dieses jüngsten Gliedes ist in einen grossen Fortsetzungs-VP (BT) und einen kleinen seitlichen Vegetationspunkte gegliedert, der dem Endblüten- und/oder γ_{N+III} -Vorblatt mit Achsel-VP entspricht (Pfeil).
- Fig. 382a,b: Längsschnitte durch unterirdisch wachsende sympodial aufgebaute Triebe; nach aussen einheitlich wirkende VP sind im Innern in zwei meristematischer Bezirke gegliedert, ein grosser vor dem β_N -Vorblatt (rechts) und ein kl.zw. α_N -Vorblatt und Tragblatt β_{N-I} (links), Pfeil.



- Fig. 383: REM-Bild eines Sympodialglied-Endes in der Achsel des Tragblattes T mit den beiden abpräparierten Vorblättern (α, β), dem γ -Höcker und der Endblüte E (noch ohne Sepalen). Am Fortsetzungstrieb-VP in der Achsel des β -Vorblattes ist das höckerartige (vp-artige) α_I =Vorblatt ausgegliedert.
- Fig. 384: REM-Bild eines älteren Sympodialglied-Endes als in Fig. 383. An der Endblüte E ist das erste vp-artige Sepalum (S_1) angedeutet; es fügt sich in die Spirale der Vorblätter (α, β), die sich über die γ - und δ -Position fortsetzt, ein; in δ -Position ist aber an Sympodialgliedern höherer Ordnung kein VP sichtbar; der Blüten-VP (E) ist auf dem künftigen Sepalen-Ansatzniveau rundum etwas vorgewölbt. Am Fortsetzungs-Trieb (BT_I) mit den beiden adaxial genähten Vorblättern (α_I, β_I) gliedern sich Endblüten-VP (E_I) und β_I -Achseltrieb (BT_{II}) aus; γ_I -Höcker schwach angedeutet (Pfeil); übriges siehe unter Fig. 383.
- Fig. 385: Längsschnitt durch eine Blüte, vp-artiges Sepalum 5 (S_5) median getroffen (links); VP mit drei deutlichen Aussenschichten.
- Fig. 386: REM-Bild einer Blüte mit den vp-artigen Sepalen S_1 - S_4 , S_5 noch nicht angedeutet, Drehsinn-Änderung zwischen S_1 und S_2 , S_1 fügt sich in die Spirale, die sich von den Vorblättern über den γ -Höcker und die δ -Position, auch hier ohne Höcker, fortsetzt. BT_I -Fortsetzungstrieb, α, β =Vorblätter, γ =Höcker in γ -Position.
- Fig. 387: REM-Bild einer fortgeschritteneren Blüte als in Fig. 386; die Grösse der Sepalen (S_1 - S_5) stimmt mit einer 2/5-Spirale überein.
- Fig. 388: REM-Bild einer Blüte während der Petalen-Bildung, alle Sepalen wegpräpariert, die Petalen-Sektoren deutlich abgekantet bis z.T. waagrecht vorstehend.
- Fig. 389: Längsschnitt durch eine Blüte während der Petalen-Ausgliederung, rechts ein P-Höckerchen median geschnitten, L_2 in seinem Sektor mit einer periklinen Teilung und zwei radial gestreckten Zellen; L_3 periklin aufgeteilt, im Interpetalen-Sektor (links) ist L_2 und L_3 periklin aufgeteilt.
- Fig. 390: REM-Bild einer Blüte während der Staubblatt-Ausgliederung, Petalen-Höcker (P) beginnen sich z.T. aufzurichten, die Staubblatthöcker (A) entstehen nicht ganz an der Peripherie.
- Fig. 391: REM-Bild einer Blüte nach der Staubblatt-Ausgliederung, die Staubblatt-Höcker (A) sitzen nicht ganz an der Peripherie des Vegetationskegels, so dass die Kronröhre von Anfang an als Absatz hinter den Staubblättern angedeutet ist.
- Fig. 392: Längsschnitt durch eine Blüte während der Karpell-Ausgliederung, erstes Sepalum (S_1) median geschnitten, der flache Vegetationspunkt ist innerhalb der Staubblätter eingesenkt. A_{S1} =Staubblatt vor S_1 , P_{S2-S5} =Petalum zw. S_2 und S_5 , PR=Petalenröhrenabsatz.
a: Übersicht.
b: Vegetationskegel innerhalb der Sepalen stärker vergrössert, Subepidermis im Kronröhren-Absatz und im Staubblatthöcker z.T. periklin aufgeteilt, K=Karpelle.



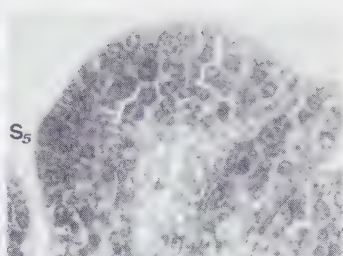
50μ

383



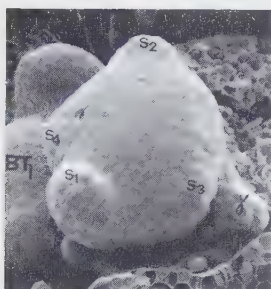
100μ

α 384



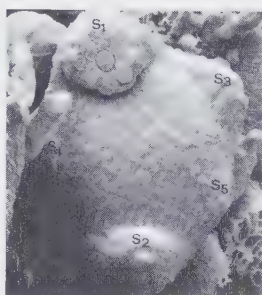
50μ

385



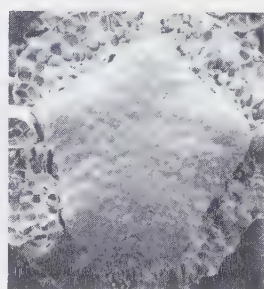
50μ

386



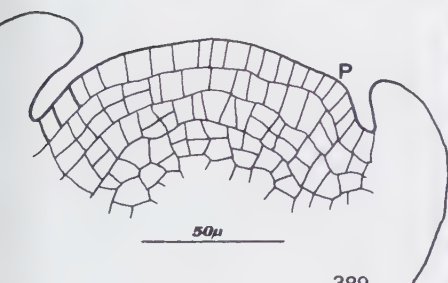
50μ

387



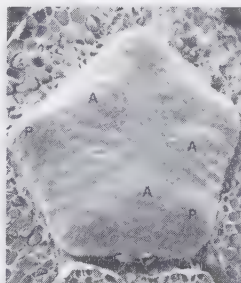
50μ

388



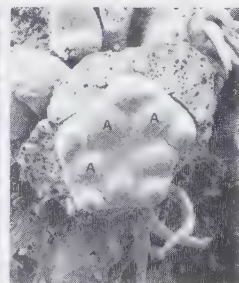
50μ

389



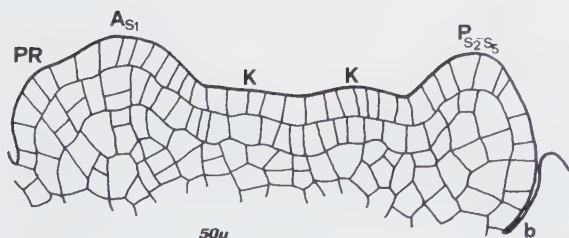
50μ

390



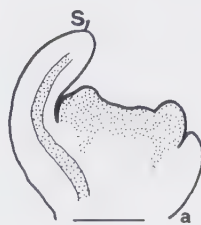
100μ

391



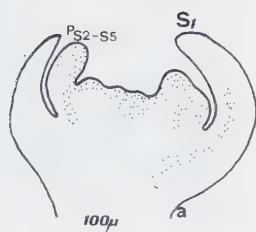
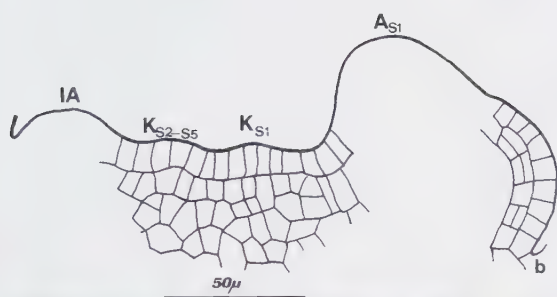
50μ

392

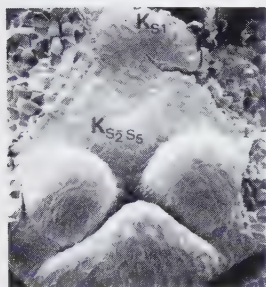


100μ

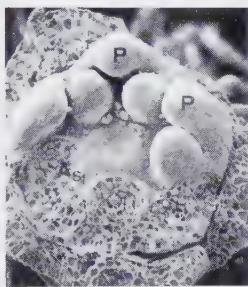
- Fig. 393: Längsschnitt durch eine Blüte während der Karpell-Ausgliederung, erstes Sepalum S_1 median geschnitten; die Karpelle ($K_{S_1/K_{S_2-S_5}}$) werden auf dem flachen Vegetationspunkt, nicht an den Flanken des Stapets bzw. des kurzen Staubblatt-Walles angelegt. A=Staubblatt, IA=Interstaminal-Sektor, $P_{S_1-S_5}$ =Petalum zwischen S_2 und S_5 . S_1 =Sepalum eins.
- a: Uebersicht.
- b: Teil des Längsschnittes von Fig. a stärker vergrößert; Subepidermis im Kronröhren- und Staket-Bereich periklin aufgeteilt.
- Fig. 394: REM-Bild eines Gynöceums, deren Karpelle ($K_{S_1/K_{S_2-S_5}}$) rechts, nicht aber links, durch einen kurzen Wall miteinander verbunden sind.
- Fig. 395: REM-Bild eines Gynöceums, dessen asynplikate und aseptal-synplikate Zone vorhanden ist; A_{S_1} =wegpräpariertes Staubblatt vor Sepalum eins; P=Petalen.
- Fig. 396: REM-Bild eines Gynöceums, dessen aseptal-synplikate Zone verhältnismässig gross ist.
- Fig. 397a-c: Längsschnitt-Serie durch eine Blüte, deren Gynöceum auf einem Sockel entsteht. S=Sepalen, P=Petalen, PR=Petalenröhre, A=Staubblätter, K_{S_1} =Karpell im Sektor von S_1 , $K_{S_2-S_5}$ =Karpell zwischen den Sepalen 2 und 5.
- d-f: Stärkere Vergrößerung des Gynöceums der Fig. a-c.
- d: K_{S_1} transversal geschnitten, L_2 periklin aufgeteilt.
- e: Mittlerer Schnitt durch das Gynöceum; es liegt ein ziemlich deutlich abgekanteter Sockel vor; L_2 -Zellen z.T. radial gestreckt.
- f: $K_{S_2-S_5}$ -Sektor mehr oder weniger transversal geschnitten.



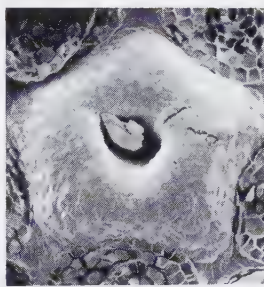
393



394



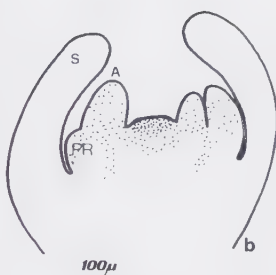
395



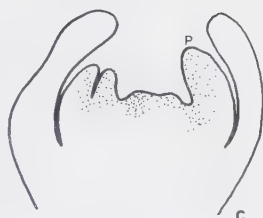
396



a



b



c

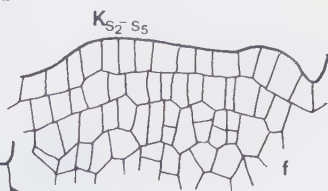
397a-f



d



e



f

Fig. 398a-c: Querschnittserie durch ein Gynöceum, das aus dem sehr kurzen asymplikaten, dem aseptal-symplikaten und dem sehr kurzen synascidiaten Abschnitt besteht.

Fig. 399: Transversaler Längsschnitt durch ein gleich altes Gynöceum wie in Fig. 398, A=Staubblätter, S=Sepalen.

a: Uebersicht.

b: Gynöceum stärker vergrößert, Subepidermis ist in den Seitenwänden (rechts ziemlich deutlich), nicht aber im künftigen Plazentagebiet, periklin aufgeteilt.

Fig. 400: REM-Bild eines Gynöceums, dessen septal-symplikate Zone vorhanden ist.

Fig. 401: Querschnitt-Serie durch ein Gynöceum.

a: Uebergang asymplikate/hemisymplikate Zone.

b: Ausschnitt von Fig. a stärker vergrößert, Epidermis beginnt sich periklin zu teilen.

c: Hemisymplikate Zone.

d: Ausschnitt von Fig. c stärker vergrößert, Epidermis beginnt sich im Septenbereich periklin zu teilen.

e: Aseptale Zone zwischen hemisymplikatener und septal -symplikatener Zone.

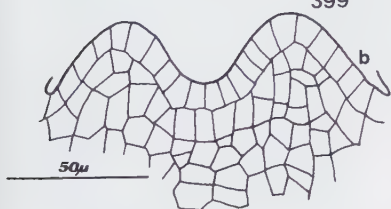
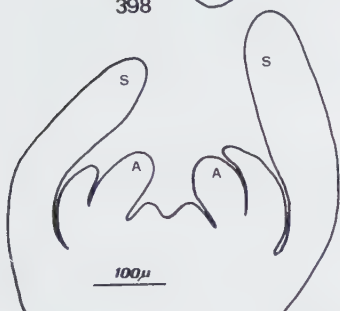
f: Septal- symplikate Zone.

g: Septen-Ausschnitt von Fig. f stärker vergrößert, Subepidermis teilt sich periklin auf.

h: Synascidiante Zone.

i: Synascidiante Zone, Ovarhöhle als quer liegender Schlitz vorhanden.

Fig. 402: Teil-Längsschnitt durch einen Kelch kurz vor der Anthese; auf der Unterseite sitzen die Spaltöffnungen auf "vulkanartigen" Erhöhungen (Pfeil).

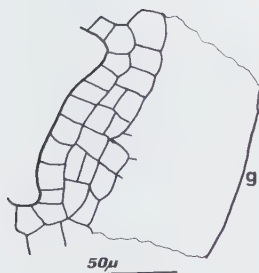


50μ

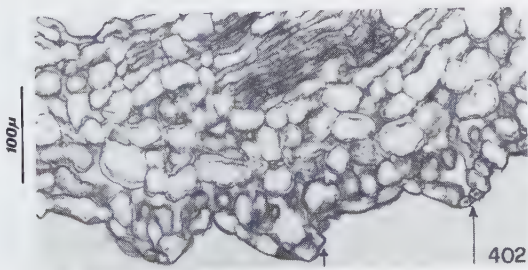


401a-i

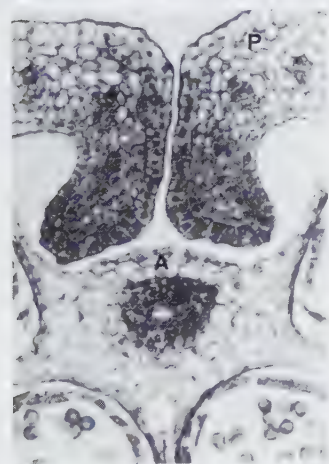
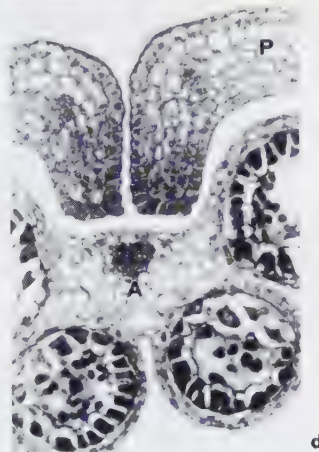
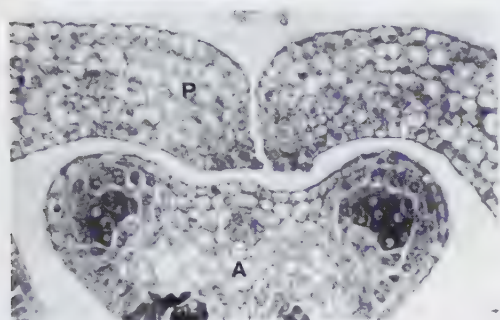
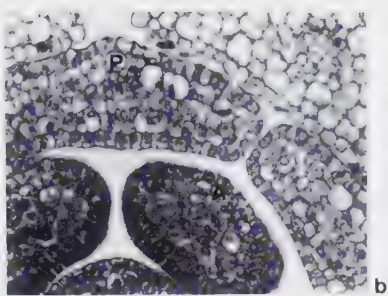
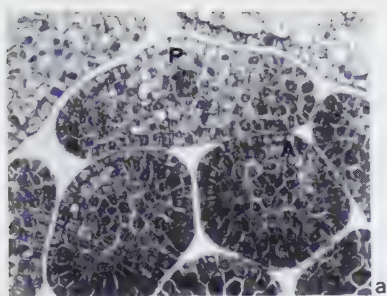
100μ



50μ



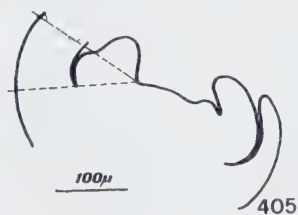
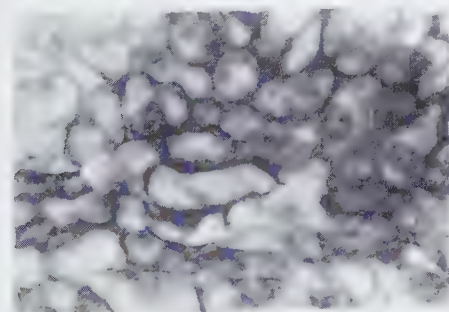
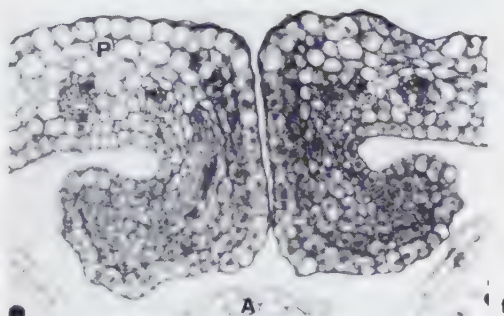
- Fig. 403: Kronsaum-Entwicklung. A=Staubblatt, P=Petalum, S=Sepalum. Teilquerschnitte durch Blüten verschiedenen Alters.
- Fig. 404: Teil-Längsschnitt durch das Ende eines Petalenzipfels. Die Xylem-Elemente am Ende des Mittelbündels sind tracheoidenartig differenziert.
- Fig. 405: Längsschnitt durch eine Blüte; Stäpelt schon etwas ausgewachsen; Kronröhre aber erst als Absatz vorhanden.



$\frac{50\mu}{a-d}$

403a-f

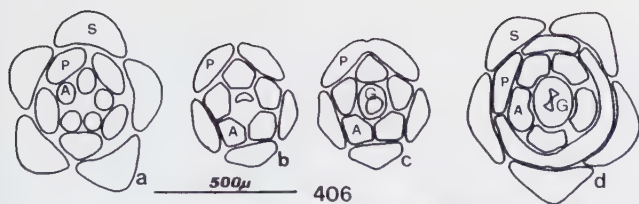
$\frac{50\mu}{e-f}$



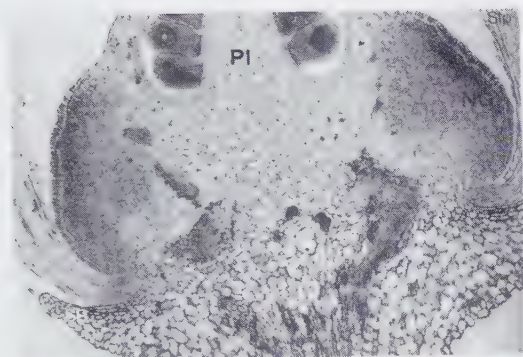
404

405

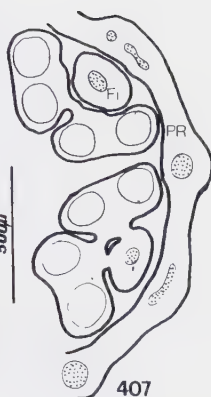
- Fig. 406: Antheren-Entwicklung, S=Sepalen, P=Petalen, A=Staubblätter, G=Gynöceum.
 a: Antheren noch kreisrund.
 b: Antheren in mittlerer Höhe 5-eckig mit flacher Innenseite.
 c: Antheren an der Basis dreieckig.
 d: Innenseite der 5-eckigen Antheren etwas eingedellt.
- Fig. 407: Teil-Querschnitt durch eine Blüte; die Filamente (Fi) setzen basal-dorsal (basal-abaxial) an den Antheren an (dorsifixe Antheren); PR=Kronröhre.
- Fig. 408: Teil-Längsschnitt durch den Blütenboden; Nektardrüsengewebe (NG) bildet einen Vorsprung an der Basis des Gynöceums. Pl=Plazenta, SR=Sepalenröhre, Stp=Stapel.
- Fig. 409: Ausschnitt aus dem Nektardrüsengewebe-Wulst, Saftspalte (Pfeil) zwischen die papillösen Epidermiszellen eingesenkt.
- Fig. 410: Teil-Längsschnitt durch die Narbe, Narbenoberfläche von "Narbenhaaren" besetzt.
- Fig. 411: Querschnitt-Serie durch ein Gynöceum kurz vor der Anthese, in den Leitbündeln sind die Phloem-Partien durch feine Linien abgegrenzt. Dm=Dorsalmedianus; Kb=Kommissuralbündel; NG=Nektardrüsengewebe, doppelt schraffiert; Oh=Ovarhöhle; SA=Samenanlagen; TG=Transmissionsgewebe, schraffiert.
 a: Oberster Griffelbereich, aufgefächerter Dm zieht an der Peripherie des Transmissionsgewebes.
 b: Mittlerer Griffelbereich, Transmissionsgewebe-Strang kreisrund.
 c: Aufwölbungsbereich (Apikalseptum), Transmissionsgewebe-Strang median-oval.
 d: Symplicate Zone.
 e: Synascidiate Zone, Seitenbündel schliessen sich zu Kommissuralbündeln (Kb) zusammen.
 f: Synascidiate Zone, Plazenta-Leitgewebe hat z.T. Verbindung mit den Kb.
 g: Unterer synascidiater Abschnitt, Samenanlagen-Sammelstränge (SASst) sichtbar, Ovarwand-Leitgewebe grenzt an NG an.



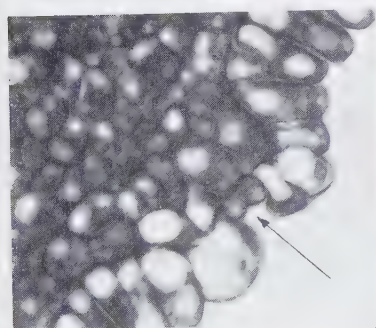
406



408



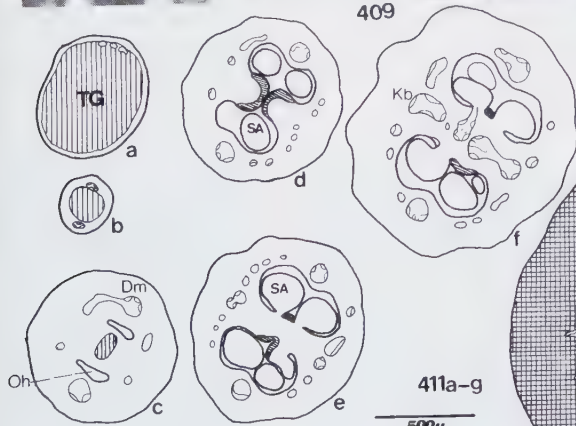
407



409



410



411a-g

Fig. 412: Leitgewebe-Verhältnisse in der Plazenta, schematisiert. SA-Sammelstränge und -Spurstränge kräftig ausgezogen (SASst); Kommissuralbündel (Kb) fein eingezeichnet, schraffiert oder punktiert.
a: Median-Ansicht.
b: Transversal-Ansicht.

Fig. 413: Querschnitt-Serie; Anordnung der Samenanlagen eines Ovarfaches an der Plazenta; sie stehen in zwei Reihen; der Abstand der beiden Reihen nimmt von oben her bis in mittlere Höhe zu, hernach gegen unten wieder ab; unten sitzt eine Samenanlage genau zwischen den beiden Reihen.

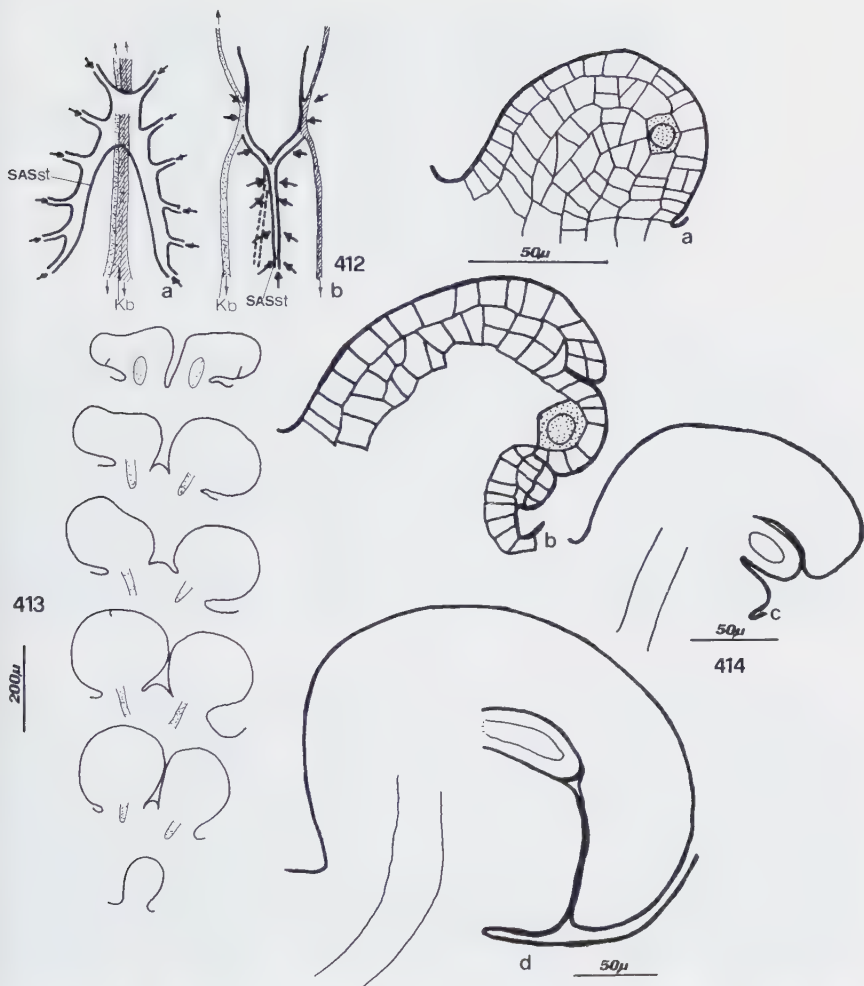
Fig. 414: Samenanlagen-Entwicklung.

Saracha jaltomata

Fig. 415: REM-Bild eines Sympodialgliedes mit der Endblüte E, an der das erste Sepalum (S_1) ausgegliedert ist, dem Fortsetzungstrieb (BT_I) mit α_I -Vorblatt in der Achsel des β -Vorblattes sowie den tragblattlosen Vegetationspunkten in γ - und δ -Position (VP_γ , VP_δ). Die Vorblätter α , β , die VP in γ - und δ -Position sowie Sepalum S_1 fügen sich in eine Spirale ein. Ab=Ansatzfläche des Endes des vorausgehenden Sympodialgliedes.

Fig. 416: REM-Bild eines sehr jungen Sympodialgliedes; der β -Achsel-Vegetationspunkt ist noch kaum als Vorsprung zu erkennen; in γ -Position beginnt sich ein Vegetationspunkt vorzuwölben (Pfeil). T=Tragblatt, β =Vorblätter, Ab=Ansatzfläche des Endes des vorausgehenden Sympodialgliedes; E=Endblüte.

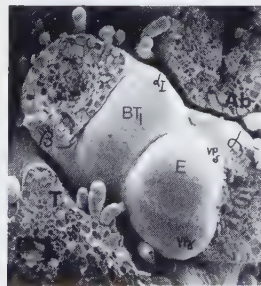
Fig. 417: REM-Bild eines wenig jüngeren Sympodialgliedes als jenes in Fig. 415; am Fortsetzungstrieb (BT_I) wird das α_I -Vorblatt gerade ausgegliedert; übriges vgl. unter Fig. 416.



415



416



417

Fig. 418: REM-Bild eines wenig älteren Sympodialglieds als in Fig. 415; an der Endblüte (E) wird das zweite Sepalum (S_2) gerade ausgegliedert, es fügt sich in die Spirale der vorausgehenden Organe (α , β -VB, VP in γ - und δ -Position, Sepalum eins) ein; am Fortsetzungstrieb (BT_1), dessen Scheitel wenig neben der Medianebene des β -Vorblattes liegt, ist erst das α_1 -Vorblatt ausgegliedert. An der Basis des γ -VPs ist ein Tragblatt (Pfeil) angedeutet. Ab=Abstammungsachse; T=Tragblatt.

Fig. 419: REM-Bild der ersten Blüte eines cymösen Teilblütenstandes; die Sepalen (S_1 - S_5) sind alle vorhanden, ihre Grösse stimmt mehr oder weniger mit einer 2/5-Spirale überein, S_5 ist vp-artig gebaut.

Fig. 420: REM-Bild eines Sympodialgliedes mit der Endblüte E, dem wegpräparierten α -Vorblatt, dem Fortsetzungstrieb BT_1 in der Achsel des wegpräparierten β -Vorblattes sowie dem Vegetationspunkt in γ -Position. Die Grösse der Sepalen (S_1 - S_5) stimmt nicht genau mit einer 2/5-Spirale überein, S_3 und S_4 sind wohl etwa gleich gross. Am Fortsetzungstrieb (BT_1) ist das α_1 -Vorblatt wegpräpariert. Am γ -Vegetationspunkt (VPY) ist wohl ein weiterer VP in β -Position (Pfeil) zu erkennen. T=Tragblatt, Ab=Ansatzfläche des wegpräparierten Endes des vorausgehenden Sympodialgliedes.

Fig. 421: REM-Bild einer Blüte während sich die Petalen-Sektoren (P) abkanteten; Sepalen alle wegpräpariert.

Fig. 422: REM-Bild einer Blüte während der Petalen-Ausgliederung. Sepalen wegpräpariert; die Petalen-Sektoren z.T. erst abgekantet, z.T. (P_{S1-S3} und P_{S1-S4}) stehen kleine Höckerchen nach oben vor.

Fig. 423: REM-Bild einer Blüte während der Staubblatt-Ausgliederung; Sepalen wegpräpariert; Petalen(P) unterschiedlich gross; P_{S1-S4} am grössten. Der VP ist innerhalb der sehr kurzen Staubblatthöckerchen (A), die seitlich unter einander etwas verbunden sind, eingesenkt.

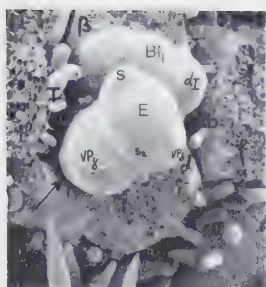
Fig. 424: REM-Bild einer Blüte vor der Karpell-Ausgliederung; Sepalen (S_1 - S_5) wegpräpariert; der Vegetationspunkt ist innerhalb der Staubblätter (A) eingesenkt; P=Petalen. Sichtbar ist auch der Fortsetzungstrieb mit der Endblüte (E_1).

Fig. 425: REM-Bild einer Wickelblüte zur Zeit der Gynöceum-Ausgliederung; Sepalen (S_1 - S_5) wegpräpariert; die Karpelle $K_{S1/K_{S2-S5}}$ sind auf dem mehr oder weniger eingesenkten Vegetationspunkt angedeutet; P=Petalen, A=Staubblätter.

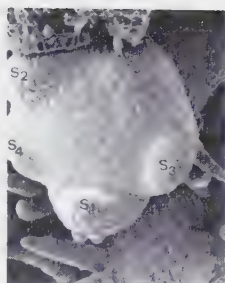
Fig. 426: REM-Bild zweier Blüten mit Gynöceum. An der jüngeren Blüte ist der VP deutlich eingedellt und die beiden Karpelle K_{S1} und K_{S2-S5} werden gerade ausgegliedert. Am Gynöceum der älteren Blüte ist der asymplikate, der symplikate und der synascidiate Abschnitt angedeutet; im oberen symplikaten Teil sind die Ränder sichtbar (hemisymplikate Zone). A_{S1} =Staubblatt vor dem ersten Sepalum.

Fig. 427: REM-Bild eines älteren Gynöceums; die hemisymplikate Zone ist recht gut zu erkennen. A_{S1} =Staubblatt vor dem ersten Sepalum.

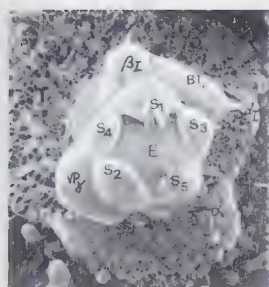
Fig. 428: REM-Bild eines geschlossenen Gynöceums. A_{S1} =Staubblatt vor Sepalum 1.



100 μm 418

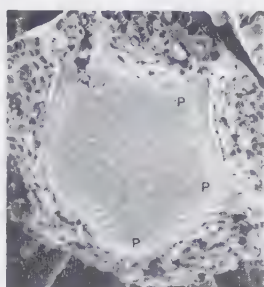


100 μm 419

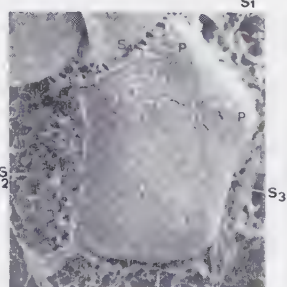


100 μm 420

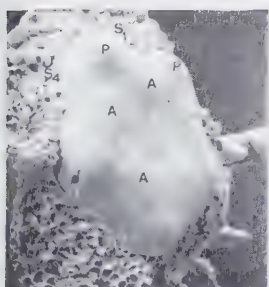
Ab



50 μm 421



50 μm 422



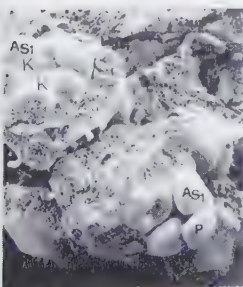
100 μm 423



100 μm 424



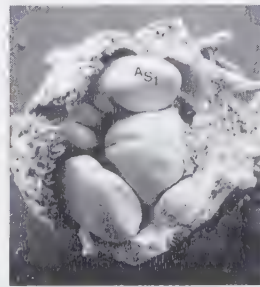
100 μm 425



200 μm 426



100 μm 427



200 μm 428

Schizanthus pinnatus

Fig. 429a: Schematisiert gezeichnetes Primärachsen-Ende mit zwei wickeligen Teilblütenständen (PJ) (gestrichelt eingerahmt), deren Blüten durch schwarze Kreise gekennzeichnet und deren aufeinanderfolgende Glieder samt zugehörigen Vorblättern mit verschiedenen Strich-Dicken eingezeichnet sind, und zwei Fortsetzungstrieben (BT_I/BT_{II}).
 L_n = Oberstes Blatt der Primärachse; es ist an seinem Achseltrieb (erstes Wickelglied) rekauleszent verschoben und hat Hochblattcharakter wie alle Vorblätter eines wickeligen Teilblütenstandes.
 L_{n+1} = zweitoberstes Blatt der Primärachse.
 α_1^n, β_1^n = Vorblätter des BT_{In}
 E = Endblüte der Primärachse, E_{In} = Endblüte des BT_{In}

- b: Schematisierter Querschnitt einer sympodial aufgebauten Scheinachse; wickelige Teilblütenstände (PJ) mit gestrichelter Linie eingerahmt; Blüten (B_1, B_2) als Kreise eingezeichnet; α_1/β_1 usw. = Vorblätter der Wickelglieder; Uebrigendes siehe Fig. a.
 c: Schematisch gezeichnetes Primärachsen-Ende, dessen Fortsetzungstrib (BT_{In}) mit seiner Abstammungsachse konkaleszent verwachsen ist; übriges vgl. Fig. a.

Fig. 430: Längsschnitt durch ein Wickelglied-Ende. Erkennbar sind der Vegetationspunkt einer Wickelblüte (B), das β -Vorblatt mit Achsel-Vegetationspunkt (VP). Beide Vegetationspunkte weisen mehr oder weniger deutlich drei Aussenschichten auf. Im Blüten-VP sind links im Sektor des ersten Sepalums (S_1) perikline Zellteilungen in der zweiten Schicht erkennbar.

Fig. 431: REM-Bild eines Primärachsen-Endes mit Endblüte E , mehreren Laubblattsatzstellen z.B. L_n, L_{n+1} . Die Sepalen der Endblüte E fügen sich in die Laubblattspirale ein, S_2, S_3 und S_4 sind zwar etwa gleich gross, aber kleiner als S_1 und grösser als S_5 ; der VP innerhalb der Sepalen ist wohl vor S_1 etwas stärker gehoben als im Sektor S_2-S_5 . Der Fortsetzungs-VP in der L_n -Achsel weist beide Vorblätter (α_1, β_1) auf, deren Achselvegetationspunkte (Pfeile) sich noch kaum vom künftigen Endblüten-VP (E_{In}) abheben. Am VP in der Achsel von L_{n+1} sind die beiden Vorblätter (α_1, β_1), der Achsel-VP des β_1 -Blattes (Pfeil) sowie der VP der ersten Wickelblüte (B_1) zu erkennen.

Fig. 432: REM-Bild eines Wickeltriebes mit α_1 -Vorblatt, VP in der Achsel des β_1 -Vorblattes sowie der Wickelblüte (B_1), an der das erste Sepalum ausgegliedert ist (S_1); T=Tragblatt.

Fig. 433: Längsschnitt durch eine Blüte während der Petalen-Ausgliederung. Links ist die Sepalenröhre (SR) zwischen den Sepalen S_2 und S_5 , rechts Sepalum S_1 ungefähr median geschnitten; Petalum $P_{S_2-S_5}$ als Abkantung angedeutet, in dessen Gebiet sich die zweite Aussenschicht periklin teilt; der VP ist vor dem ersten Sepalum S_1 stärker gehoben als auf der S_2/S_5 -Seite.

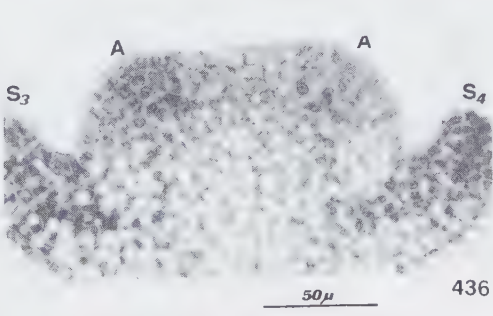
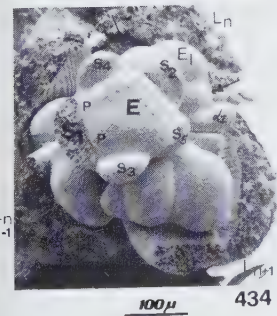
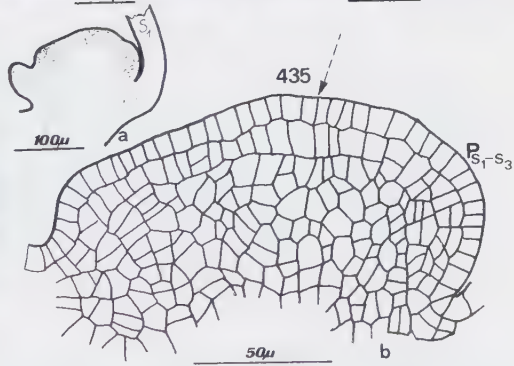
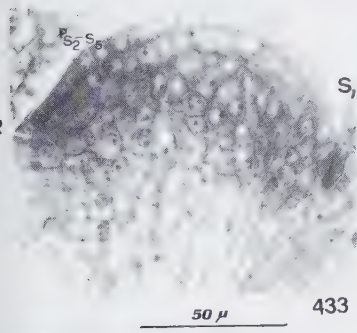
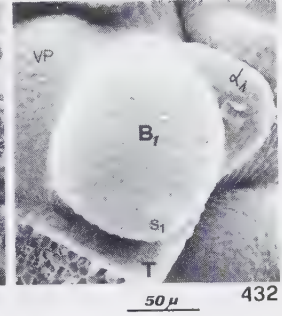
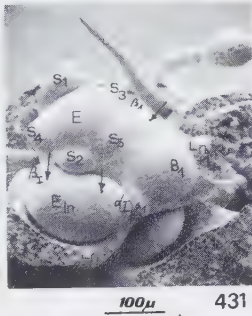
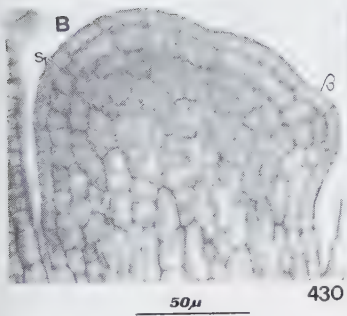
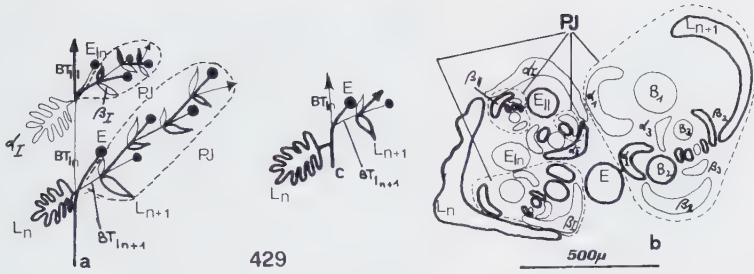
Fig. 434: REM-Bild eines Primärachsen-Endes mit der Endblüte (E), den Laubblattansatzstellen L_{n-1} , L_n und L_{n+1} ; der Wickeltrieb in der Achsel von L_{n+1} entspricht jenem in Fig. 432; am Fortsetzungstrieb in der Achsel von L_n sind die beiden Vorblatt-VP (Pfeile) die Endblüte E_n , sowie das α_n -Vorblatt zu erkennen. An der Endblüte mit den Sepalen S_1 - S_5 ist das Petalum $P_{S_2-S_5}$ eher schwach angedeutet, die übrigen P-Sektoren deutlich abgekantet bis überhängend ($P_{S_1-S_4/S_3}$); die Staubblätter A_{S_3} und A_{S_4} werden möglicherweise gerade ausgegliedert.

Fig. 435: Längsschnitt (etwas schief zur Medianebene) durch eine Blüte während der Petalen-Ausgliederung; Petalum $P_{S_1-S_3}$ hebt sich mehr oder weniger als Wulst ab, der Petalen-Sektor zwischen S_2 und S_5 ist deutlich abgekantet; zwischen A_{S_3} und A_{S_4} ist ein "Jöch" zu erkennen (Pfeil).

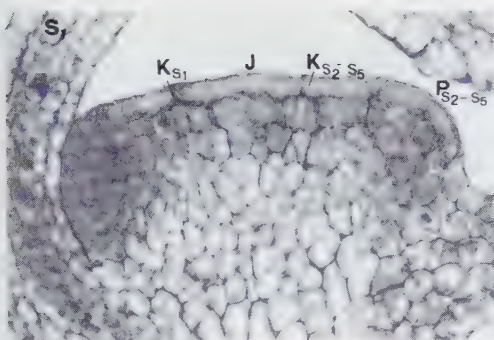
a: Uebersicht; Sepalum 1 (S_1) nicht genau median geschnitten; Vegetationskegel vor S_1 stärker gehoben.

b: Stärkere Vergrößerung, zweite Schicht im Sektor des Petalums $P_{S_1-S_3}$ periklin aufgeteilt.

Fig. 436: Längsschnitt durch eine Blüte während der Staubblatt-Ausgliederung, die Sepalen S_3 und S_4 sind mehr oder weniger median geschnitten; die beiden Staubblätter A_{S_3} und A_{S_4} heben sich ganz schwach vom VP ab; im Höckerchen links teilt sich die zweite Schicht periklin auf.



- Fig. 437: Medianer Längsschnitt durch eine Blüte während der Karpell-Anlegung. Beiderseits des sehr kurzen "Jochs" (J), das die Staubblätter A_{S3} und A_{S4} verbindet, beginnt sich die zweite Schicht in den Karpell-Sektoren (K_{S1}/K_{S2-S5}) periklin zu teilen. Im Sektor vor dem Sepalum S_1 ist der Vegetationskegel etwas überhängend; der Sektor des Petalums P_{S2-S5} ist deutlich abgekan-
tet und die zweite Schicht teilt sich periklin auf.
- Fig. 438: REM-Bild eines Achsen-Endes. Sichtbar sind die Achseltriebe der drei obersten Blätter (L_{n-1} , L_n , L_{n+1}) sowie die Endblüte (E), deren Sepalen S_1 , S_3 und S_4 wegpräpariert sind; die Petalen (P) stehen als Wülstchen waagrecht vom Vegetationskegel ab; die beiden Staubblätter A_{S3} und A_{S4} sind jochartig miteinander verbunden, A_{S1} ist als Höckerchen angedeutet.
- Fig. 439: REM-Bild eines jungen Gynöceums, das wohl erst aus dem synasci-
diaten Abschnitt besteht; das Grübchen des Karpells K_{S1} ist deut-
licher als jenes von K_{S2-S5} . A_3 , A_4 =Staubblätter vor den Sepa-
len 3 und 4.
- Fig. 440: REM-Bild eines etwas fortgeschritteneren Gynöceums, das noch
immer nur aus dem synasciadiaten Abschnitt besteht; die Staub-
blätter $A_{S1}-A_{S5}$ sind gut zu erkennen, ebenso die Petalen P,
die sich einzukrümmen beginnen.
- Fig. 441: Längsschnitte durch zwei Fruchtknoten.
a: Transversaler Längsschnitt; symplike Zone schwach angedeutet.
 A_{S3}/A_{S4} =Staubblätter vor den Sepalen 3 und 4.
b: Medianer Längsschnitt eines Gynöceums, das wohl erst aus dem
synasciadiaten Abschnitt besteht; die zweite Schicht der Kar-
pelldorsalteile (K_{S1}/K_{S2-S5}) ist periklin aufgeteilt, nicht
aber jene in der Plazenta (Pl). A_{S1} =Staubblatt vor S_1 , P_{S2-S5} =
Petalum zwischen den Sepalen 2 und S_5 .
- Fig. 442: REM-Bild einer Blüte, deren Gynöceum praktisch noch immer erst
aus dem synasciadiaten Abschnitt besteht. Die Staubblätter A_{S1} ,
 A_{S2} und A_{S5} sind nicht wegpräpariert. Die Petalen sind etwa
transversal-elliptisch.
- Fig. 443: Längsschnitte durch zwei ältere Fruchtknoten.
a: Transversaler Längsschnitt; symplike Zone angedeutet.
 A_{S3} und A_{S4} median geschnitten.
b: Medianer Längsschnitt; asymplike und symplike Zone zusammen
viel kürzer als die synasciadiete; die zweite Schicht der Plaze-
ta teilt sich am Scheitel periklin auf. K_{S1} =Karpell vor S_1 .
- Fig. 444: REM-Bild einer Blüte, deren Petalen sich zu "gabeln" beginnen; an
 P_{S4-S2} ist die Spitze (Pfeil) zu erkennen, kaum aber an P_{S1-S4} ,
das Gynöceum besteht erst aus dem kurzen asymplikaten und dem syn-
asciadiaten Abschnitt, die Plazenta (Pl) ragt ein kurzes Stück frei
in den asymplikaten Raum hinein. A_{S1} =Staubblatt vor S_1 .

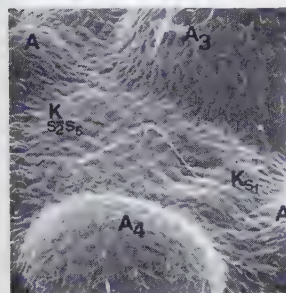


437



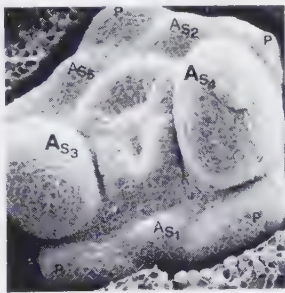
100 μm

438



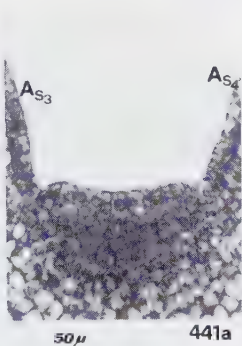
20 μm

439



50 μm

440



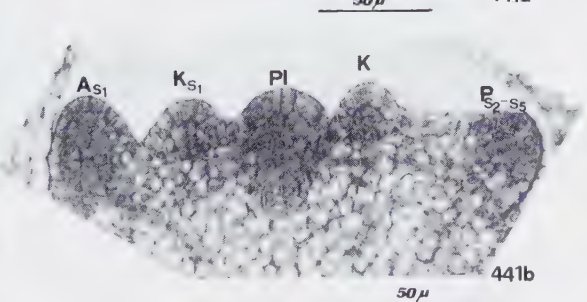
50 μm

441a



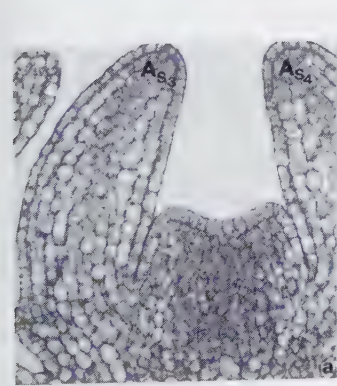
50 μm

442



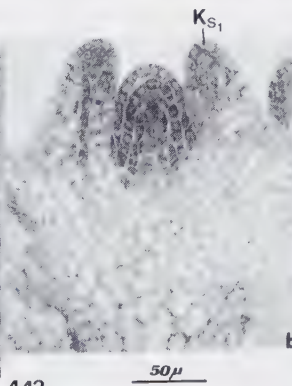
50 μm

441b



50 μm

443



50 μm



100 μm

444

- Fig. 445: Transversaler Längsschnitt durch ein Gynöceum, im Plazentabereich sind unter der Epidermis deutliche Zellreihen zu beobachten (Derivate der zweiten Schicht).
- Fig. 446: REM-Bild eines Gynöceums, dessen septal-symplicate Zone angedeutet ist. A_{S1} =Staubblatt vor dem Sepalum 1.
- Fig. 447a: Längsschnitt durch eine Blüte; S3, S4=Sepalen drei und vier, PR=Kronröhre, A_{S3} , A_{S4} =Staubblätter vor den Sepalen 3 und 4, G=Gynöceum.
b: Kronröhrenwulst von Fig. a stärker vergrößert; Epidermis periklin aufgeteilt.
- Fig. 448: Längsschnitt durch die Spitze eines Kelchblattes; distale Xylem-Elemente "tracheoidenhaft" differenziert. Palisadenzellen (PZ) umgeben das Mittelbündel (Mb); Sp=Spaltöffnungen.
- Fig. 449: Querschnitt durch den ziemlich deutlich ausgerandeten Spitzenbereich eines Kelchblattes; Spitze (Spi) mehr oder weniger kreisrund; Sp=Spaltöffnungen.

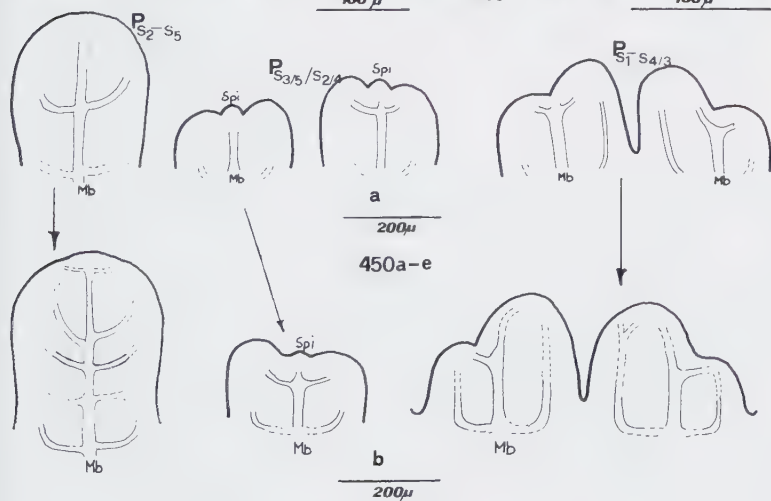
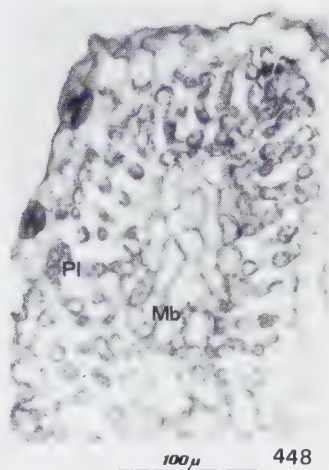
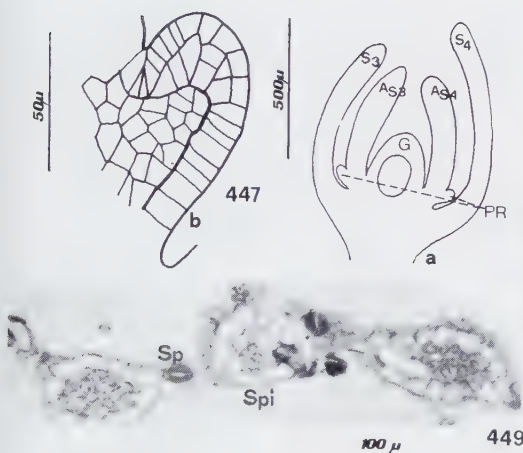
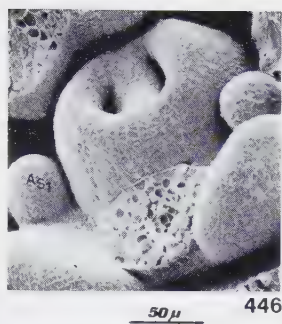
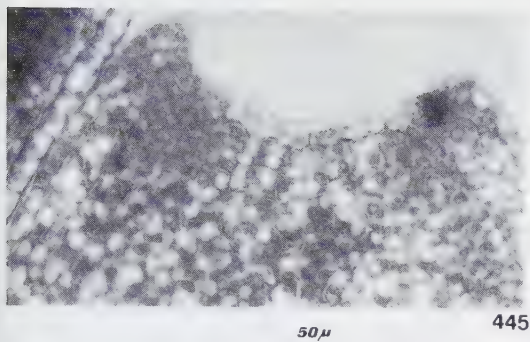


Fig. 450a-d: Kronblatt-Entwicklung; $P_{S_2-S_5}$ =Petalum zwischen den Sepalen 2 und 5; $P_{S_2-S_4}$ =Petalum zwischen Sepalen 2 und 4; Mb=Mittelbündel, Spi=Spitze, Seitenbündel entsprechend ihres Alters (ältere mit zusammenhängenden Linien, jüngere mit gestrichelten Linien) eingezeichnet. Xylem punktiert.

e: Kronblätter zur Anthese-Zeit. A_{S_1} =Staubblatt vor dem Sep. 1, A_{S_2}/A_{S_5} =Ansatzstellen der Staubblätter vor den Sepalen 2 und 5. Sb_1/Sb_1' =untere Seitenbündel; Sb_2/Sb_2' =obere kräftige Seitenbündel; SB=Sekundärbucht, sb_1/sb_1' =Seitenbündel II. Ordnung von Sb_2 bzw. Sb_2' abzweigend; sb_2/sb_2' =Seitenbündel II. Ordnung von Sb_2 bzw. Sb_2' über sb_1/sb_1' abzweigend.

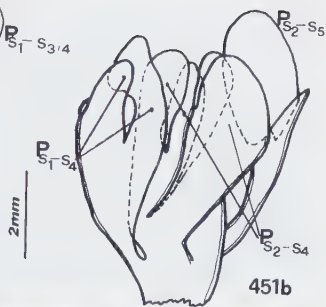
- Fig. 451a: Kron-Aestivation; etwas schematisierte Querschnitt-Serie durch die Krone. P_{S2-S5} = Petalum zwischen den Sepalen 2 und 5 usw.
- b: Aufsichtszeichnung; der Randverlauf ist durch einfache (nicht doppelte!) zusammenhängende oder gestrichelte Linien angezeigt, wobei die gestrichelt eingezeichneten Randstücke durch andere Kronteile verdeckt werden.

- Fig. 452: Filament-Kanten-Entwicklung beiderseits des Petalums P_{S2-S5} ; S = Sepalen, G = Gynöceum.
- a: Teil-Querschnitt durch eine ziemlich junge Blüte, die Filamentkante ist nicht mehr vollmeristematisch (Pfeil).
- b: etwas älteres Stadium; die Filamentkanten sind wieder meristematisch geworden! (Pfeile).
- c: Fortgeschrittenere Blüte; die Filament-Kanten sind etwas ausgewachsen.
- d: Teil-Querschnitt durch eine Krone kurz vor der Anthese; Filament-Vorsprünge wieder differenziert.

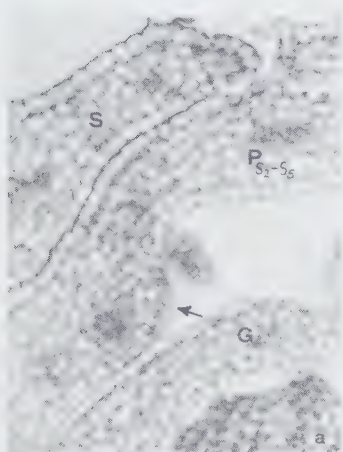
- Fig. 453a,b: Querschnitte durch eine Blüte auf der Höhe des Filament-Ansatzes der Staubblätter A_{S2}/A_{S5} ; A_{S3}/A_{S4} = Filamente der Staubblätter vor den Sepalen 3 und 4; Gr = Griffel; Ta = von aussen her eingestülpte Krontaschen (Pfeile).



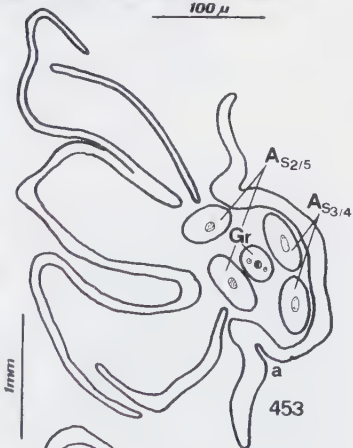
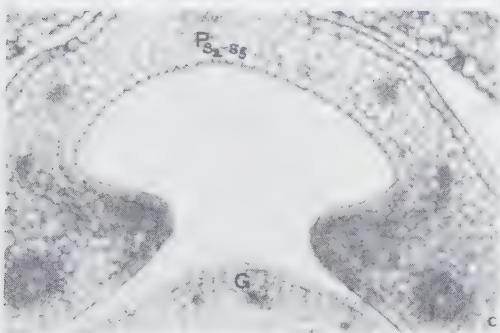
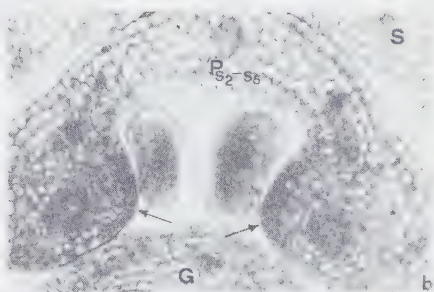
451a



451b



452
a-d



453

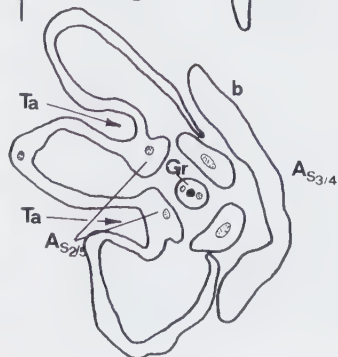


Fig. 454: Querschnitt durch den apikalen Antheren-Bereich; äP=äussere Pollensäcke; Dh=Dehiszenzlinie; Lb=Staubblattbündel.

Fig. 455: Narbe

a: Längsschnitt; N=Narbgewebe; TG=Transmissionsgewebe.

b: Aufsicht.

Fig. 456: Querschnitt durch den symplikaten Abschnitt eines Gynöceums; Septum mehr oder weniger dreiteilig; Dh=Dehiszenzlinien; Mb=Mittelbündel; SA=Samenanlagen; TG=Transmissionsgewebe.

Fig. 457: Transversaler Längsschnitt durch ein Gynöceum; die Synlaterales verbinden sich zum Synventralmedianus (SVM) und gabeln sich oben wieder; Ovarhöhle durch gestrichelte Linien eingezeichnet; Fi=Filament-Ansatzstellen; PR=Petalen-Röhre; S=Sepalenansatz; VS=Ventralspalt.

Fig. 458: Medianer Längsschnitt durch eine Samenanlage; Integument wird angelegt; zweikernige grosse Zelle zwischen zwei ESM-Zellen und dem SA-Leitbündel (Pfeil).

Fig. 459: SA-Bau kurz vor der Anthese;

a: Anatrop gebaute SA.

b: Ana-campylotrop gebaute SA.

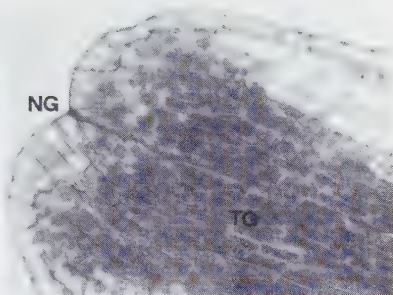
Scopolia carniolica

Fig. 460: Längsschnitt durch eine Blüte während der Sepalen-Ausgliederung; Höcker des Sepalums S_3 median geschnitten, mit periklinen Teilungen in der zweiten Schicht; Sektor zwischen den Sepalen 2 und 4 auf der Gegenseite ebenfalls mit periklinen Teilungen in L_2 aber ohne Wulst; der VP weist 4-5 Schichten auf.

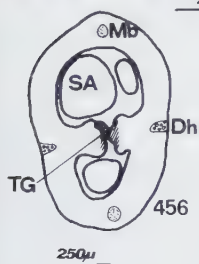
Fig. 461a,b: REM-Bilder eines Sympodialgliedes mit der Endblüte (E), dem Fortsetzungs-VP (BT_I) in der Achsel des β -Vorblattes. Sepalum S_1 der Endblüte als vp-artiger Höcker ausgegliedert; es fügt sich in die Vorblattspirale ein. T=Tragblatt. Ab=Ansatzfläche des vorausgehenden, wegpräparierten Sympodialglied-Endes. α , β =Vorblätter.



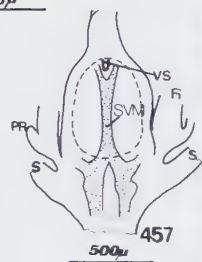
454



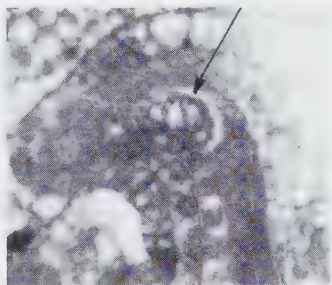
455 a



456



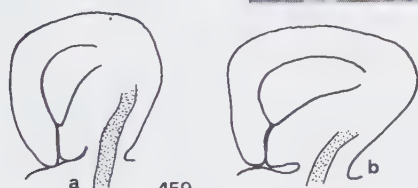
457



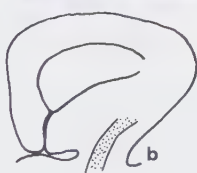
458



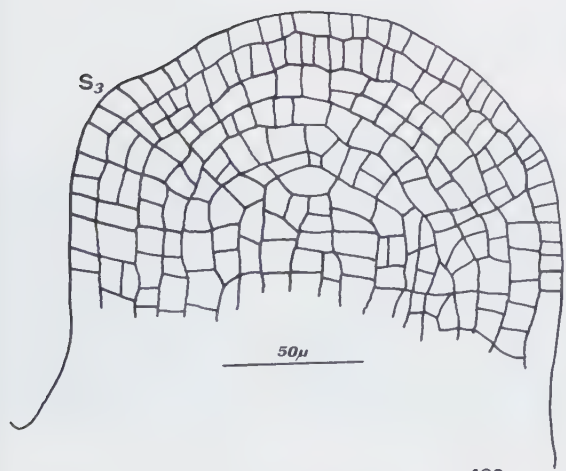
500μ



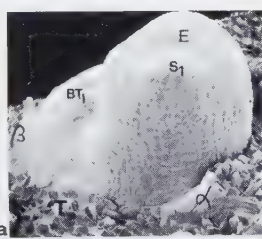
459



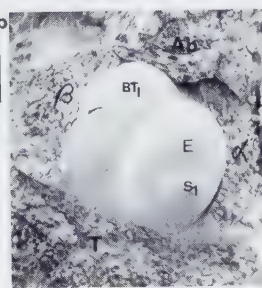
100μ



460



461 a

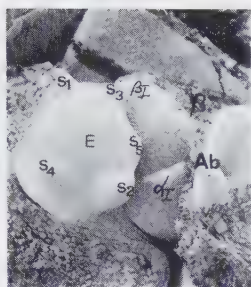


461 b

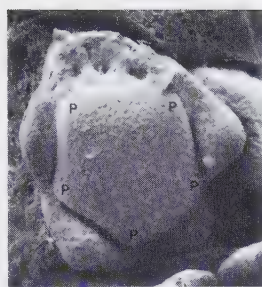
- Fig. 462: REM-Bild eines etwas älteren Sympodialgliedes, an dessen Endblüte (E) die Sepalen S_1 - S_4 wohl mehr oder weniger einer 2/5-Spirale entsprechend ausgegliedert worden sind; S_1 eilt den übrigen deutlich voraus; S_4 und das höckerförmige S_3 sind wohl praktisch gleich gross. Am Fortsetzungstrieb in der Achsel des β -Vorblattes sind die beiden Vorblätter (α_I , β_I) ausgegliedert, β_I ist mehr oder weniger vp-artig gestaltet; T =Tragblatt.
- Fig. 463: REM-Bild eines Sympodialgliedes, an dessen Endblüte (E) alle Sepalen ausgegliedert sind; sie fügen sich in die Vorblattspirale ein; S_3 und S_4 sind wohl etwa gleich gross und nur wenig kleiner als S_2 ; der VP ist eventuell in den Petalen-Sektoren zwischen S_1 und S_4 , S_1 und S_3 und S_2 und S_4 etwas stärker gehoben als im Sektor zwischen S_2 und S_5 . Am Fortsetzungstrieb (BT_I) in der Achsel des β -Vorblattes sitzen die beiden Vorblätter α_I / β_I ; Ab=Abstammungsachse.
- Fig. 464: REM-Bild einer Blüte während der Petalen-Ausgliederung; die Petalen-sektoren sind abgekanteter als die Interpetalen-Sektoren.
- Fig. 465: REM-Bild einer Blüte, deren Petalen-Höcker (P) mehr oder weniger waagrecht vom Vegetationskegel abstehen; es sind wohl nicht alle genau gleich gross, und zwar nimmt die Grösse von $P_{S_1-S_4}$ / $P_{S_1-S_3}$ zum $P_{S_2-S_5}$ hin ab; das Staubblatt A_{S_1} (Pfeil) wird vielleicht gerade ausgegliedert. S_1 (wegpräpariert), S_2 - S_5 =Sepalen zwei bis fünf.
- Fig. 466: REM-Bild einer Blüte nach dem Ausgliedern der Staubblätter; Petalum $P_{S_1-S_3}$ ist eingekrümmt, die übrigen sind wohl kürzer. Die Staubblatt-Höcker A_{S_1} und vor allem A_{S_5} sind kürzer als die übrigen drei (A_{S_1} , A_{S_3} , A_{S_4}); der VP beginnt sich vorzuwölben.
- Fig. 467: Längsschnitt durch eine Blüte während der Petalen-Ausgliederung; der Petalen-Sektor (P) zwischen S_1 und S_4 (links) ist stärker gehoben als der Interpetalen-Sektor vor Sepalum S_5 (rechts), in beiden aber sind perikline Teilungen in der zweiten Schicht zu finden.
- Fig. 468: REM-Bild einer Blüte während der Gynöceum-Ausgliederung; Sepalen S_1 bis S_5 wegpräpariert; das Petalum $P_{S_1-S_3}$ ist wohl das grösste; die Karpell-Sektoren $K_{S_1}/K_{S_2-S_5}$ beginnen sich auf der schwachen Wölbung innerhalb der Staubblatt-Höcker (A) ev. etwas abzuheben.
- Fig. 469: REM-Bild eines Gynöceums, dessen Sockel rundum abgekantet ist; die Karpell dorsalteile ($K_{S_1}/K_{S_2-S_5}$) heben sich wohl etwas ab.
- Fig. 470: REM-Bild eines Gynöceums, dessen Karpellsektoren ($K_{S_1}/K_{S_2-S_5}$) etwas stärker gehoben sind. A=Staubblätter.
- Fig. 471: REM-Bild eines Gynöceums, dessen asymplikate Zone deutlich vorhanden ist, die synascidiate wird gerade ausgegliedert, und zwar dadurch, dass sich die Karpellränder vom asymplikaten Teil her in die Transversalebene des Gynöceums hinein ausdehnen.



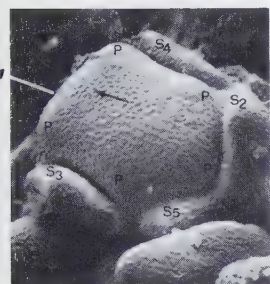
462



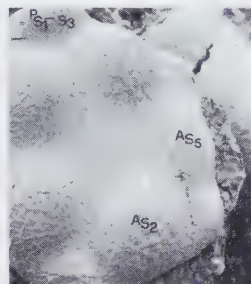
463



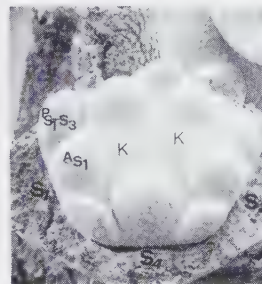
464



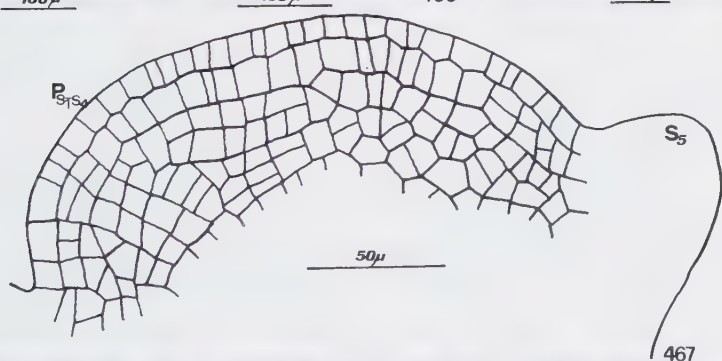
465



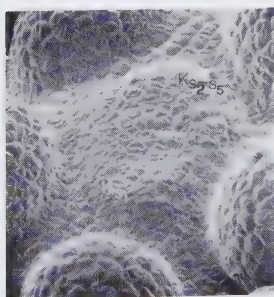
466



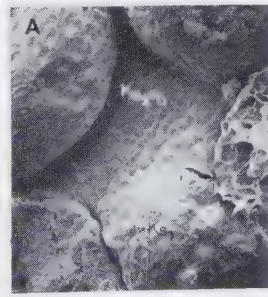
468



467



469

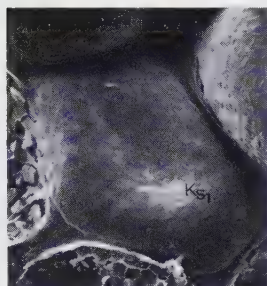


470

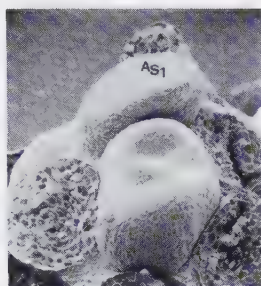


471

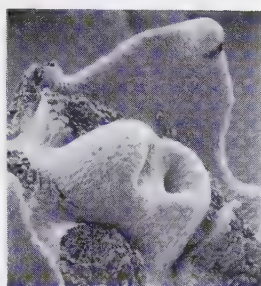
- Fig. 472: REM-Bild eines Gynöceums, das erst aus dem sehr kurzen asymplikaten und dem aseptal-symplikaten Abschnitt besteht; K_{S1} =Karpell vor Sepalum eins.
- Fig. 473: REM-Bild eines Gynöceums, dessen symplikate Zone praktisch noch fehlt, vorhanden ist die asymplikate und synascidiolate Zone.
 A_{S1} =Staubblatt vor dem ersten Sepalum.
- Fig. 474: REM-Bild eines Gynöceums, dessen septal-symplikate Zone schwach angedeutet ist, die Septen sind im Uebergangsbereich asymplikate/symplikate Zone gespalten.
- Fig. 475: REM-Bild eines Gynöceums, an dem nur das Karpell vor dem ersten Sepalum K_{S1} sich normal entwickelt (eine Höhle aufweist).
- Fig. 476: REM-Bild einer Blüte mit geschlossenem Gynöceum; an den Staubblättern sitzt das Konnektiv-Ende zwischen den äusseren und den inneren Pollensäcken.
- Fig. 477: Nicht genau transversaler Längsschnitt durch eine Blüte, welche in Fig. 474 abgebildet ist; P=Petalum; Fi=Filamentansatzstelle; PR=Petalenröhre.
 a: Uebersicht
 b: Stärkere Vergrösserung des Gynöceums; Subepidermis nur in den peripheren Ovarwandteilen periklin aufgeteilt, nicht aber im Plazentabereich.
- Fig. 478: Medianer Längsschnitt durch das Gynöceum der Fig. 473; künftige Plazenta (Pl) noch ohne perikline Teilungen in der zweiten Schicht.



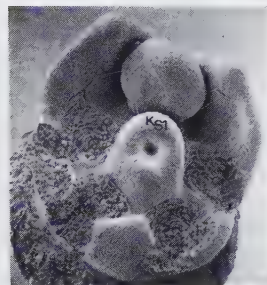
50 μm 472



100 μm 473



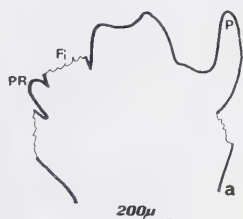
100 μm 474



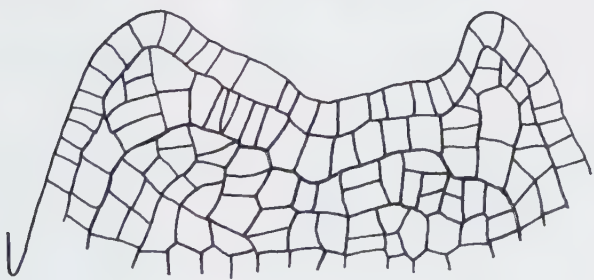
200 μm 475



100 μm 476



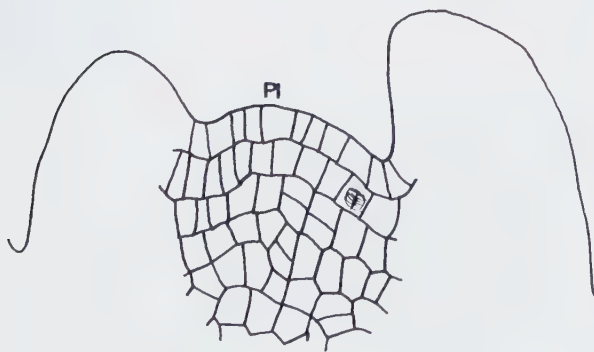
200 μm



477a, b

50 μm

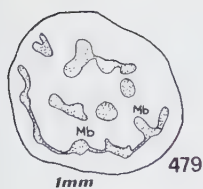
b



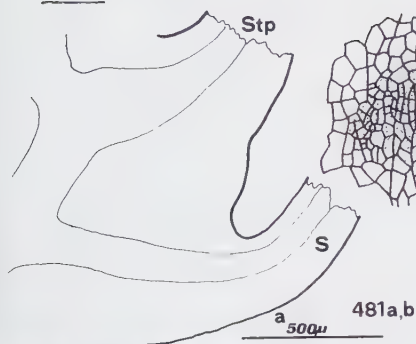
50 μm

478

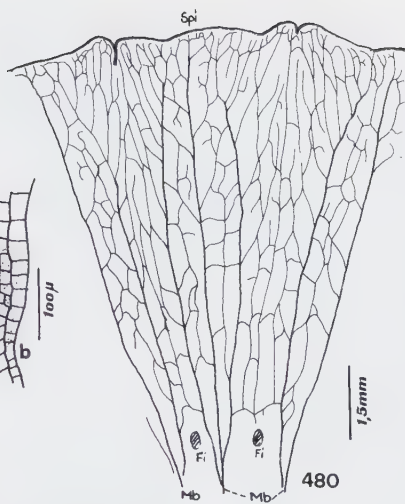
- Fig. 479: Querschnitt durch einen Blütenboden; die Spurstränge der Kelchblatt-Mittelbündel (Mb) werden durch Kommissuralbündel miteinander verbunden.
- Fig. 480: Kron-Ausschnitt zur Anthesezeit; Kronzipfel nur noch ein kurzes Stück frei vorstehend; Mb=Mittelbündel, Spi=Kronspitze, Fi=Filament-Ansatzstellen.
- Fig. 481: Teillängsschnitt durch Anthophor; S=Sepalen-Ansatz, Stp=Stapet mit Staubblatt-Spurstrang.
 a: Uebersicht
 b: Stärkere Vergrößerung der schwachen Anschwellung am Anthophor "in der Achsel" eines Kelchblattes; diese schwache Anschwellung wird von Leitgewebe versorgt.
- Fig. 482: REM-Bild einer Blüte, deren Kronblätter (P) knapp gleich lang sind wie die Staubblätter. An den mit Pfeilen gekennzeichneten Staubblättern sind die äusseren Pollensäcke (äP) hinter dem kurzen Konnektiv Fortsatz (KF) miteinander verbunden; bei den übrigen sitzt dieser Fortsatz zwischen inneren und äusseren Pollensäcken.
- Fig. 483: REM-Bild einer Blüte, deren Kronblätter (P) deutlich kürzer sind als die Staubblätter (A), an den Staubblättern sitzt der Konnektiv-Fortsatz (KF) z.T. zwischen inneren und äusseren Pollensäcken, Staubblatt A₅₁ ist wohl das kürzeste.
- Fig. 484: Querschnitte durch ein Staubblatt; die äusseren Pollensäcke (äP) sind miteinander hinter dem Konnektiv-Fortsatz (KF) verbunden.
 P=Petalum.
- Fig. 485: Querschnitt durch das apikale Ende einer älteren Anthere; Konnektiv-Fortsatz (KF) gespalten und die Zipfelchen je an einer Theke zwischen inneren und äusseren Pollensäcken hochgerutscht.



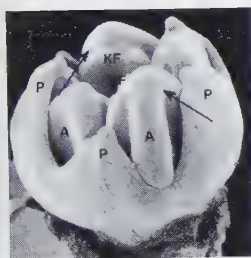
479



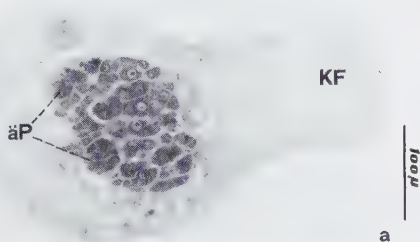
481a,b



480



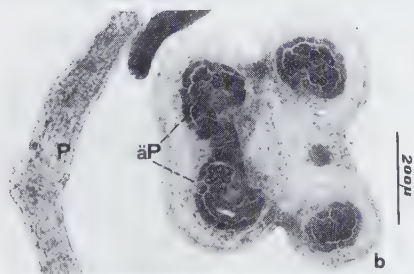
482



a

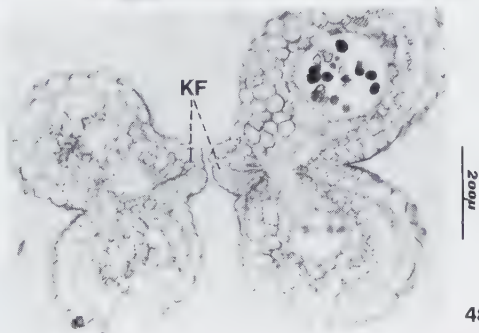


483



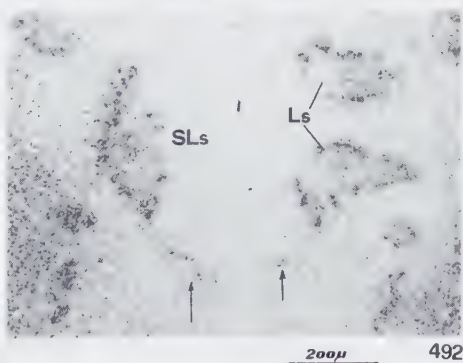
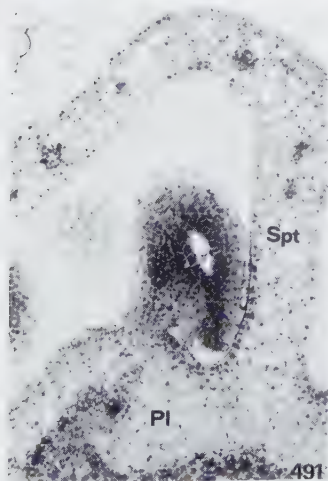
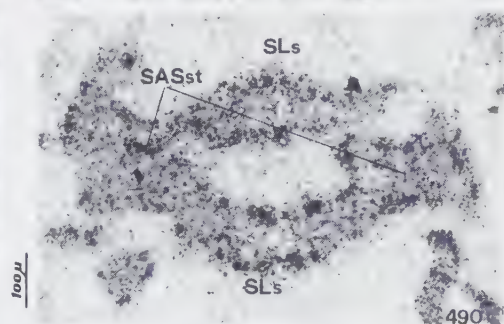
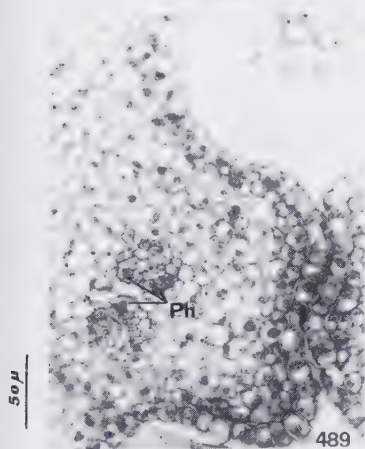
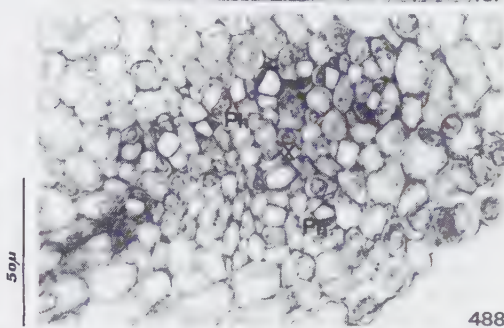
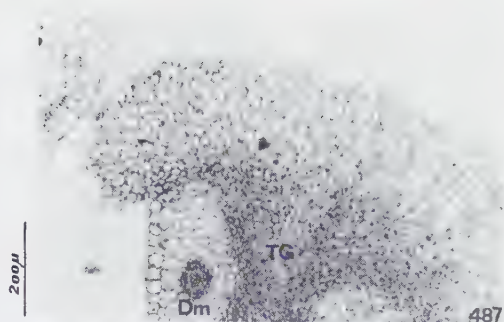
484a,b

b



485

- Fig. 486: Gynöceum mit transversal-sicheliger Narbe; NG=Nektardrüsen­gewebe, als Wall an Ovarbasis sichtbar.
- Fig. 487: Teil-Querschnitt durch die Narbe; an der Narbenoberfläche sitzen mehrzellige Narbenhaare; Dm=Dorsalmedianus; TG=Transmissionsge­webe.
- Fig. 488: Querschnitt durch den bikollateral gebauten Dorsalmedianus in der Ovarwand. X=Xylem, Ph=Phloem.
- Fig. 489: Teil-Querschnitt durch den symplikat­en Ovarabschnitt; Orientierung der Laterales erkennbar; sie kehren einander die Phloem-Komplexe (Ph) zu.
- Fig. 490: Teil-Querschnitt durch die Plazenta; die Synlaterales (SLs) wer­den von den Samenanlagen-Sammelsträngen (SASst) zu einem Hohl­zylinder verbunden.
- Fig. 491: Teil-Querschnitt durch den synascidiaten Ovarabschnitt, eine ana­trope Samenanlage zeigend (Spt=Septum, Pl=Plazenta).
- Fig. 492: Teil-Querschnitt durch den Ovarsockel; Synlaterales (SLs) bzw. Laterales (Ls) werden durch Phloem-Strängchen (Pfeile) vor dem Dorsalbündel miteinander verbunden.



Solanum luteum

Fig. 493: Primärachse mit Bereicherungstrieben (BT_I); wickeliger Teilfruchtstand am Ende der Primärachse (mit Pfeil gekennzeichnet).

Fig. 494: Schematisch aufgezeichnete Pflanze; Primärachse samt ihren Blättern (Co=Keimblätter, 1-9=Laubblätter) kräftig eingezeichnet; die Seitenachsen I. Ordnung sind fein eingezeichnet, ihre Blätter fein punktiert; die Achsen nächst folgender Ordnung (II. Ord.) sowie ihre Vorblätter kräftig ausgezogen wie die Primärachse u.s.w. Blüten durch schwarze Kreise eingezeichnet. E, E_I , E_{II} stellen die Endblüten der Primärachse bzw. der Fortsetzungstrieb dar. Die Bereicherungstrieb sind entsprechend ihren Tragblättern gekennzeichnet und ihre Ordnungszahl mit einer römischen Ziffer angegeben, α , β -Vorblätter.

Fig. 495: Ansatz-Möglichkeiten der wickeligen Teilblütenstände. α , β -Vorblätter, E=Endblüte + wickeliger Teilblütenstand, BT_I =Fortsetzungstriebe.
a: Mesopodium (Me) ausgewachsen.
b: Mesopodium (Me) ausgewachsen, zusätzlich ist aber das β -Vorblatt mit seinem Fortsetzungstriebe (BT_I) rekauleszent verwachsen.
c: Fortsetzungstriebe (BT_I) und Abstammungsachse (E) konkauleszent verwachsen.

Fig. 496: Entwicklung eines Fortsetzungstriebes, dargestellt an Hand von Längsschnitten: E+W=Endblüte und wickeliger Teilblütenstand des ältesten Sympodialgliedes (gestrichelt eingezeichnet); T=Ansatzstelle des Tragblattes (gestrichelt eingezeichnet), in dessen Achsel der Fortsetzungstriebe (BT_I) sitzt. α_I , β_I =Vorblätter des Fortsetzungstriebes (BT_I); E_I +W=Endblüte und Wickel von BT_I ; VP $II\beta_I$ bzw. $BT_{II\beta_I}$ -Achsel-VP bzw. -Trieb des β_I -Vorblattes. Leitgewebe durch Linien begrenzt und punktiert; meristematisches Gewebe punktiert.

- a₁: Uebersicht eines jungen Sympodialglied-Endes.
- a₂: Stärkere Vergrößerung von Fig. a₁; das β_I -Vorblatt wird deutlich über dem α_I -Vorblatt angelegt, das Mesopodium ist demzufolge angedeutet.
- b₁: Uebersicht; Mesopodium zwischen α_I und β_I schon deutlich vorhanden;
- b₂: Stärkere Vergrößerung von b₁; der Fortsetzungs-VP weist vier Schichten auf.
- c: Tragblatt T und Endblüte E + Wickel W rücken auseinander, da T an seinem Achseltrieb (BT_I) rekauleszent verschoben wird.
- d: Wachstumsintensitäten, die bewirken, dass ein Hypopodium, ein Mesopodium bzw. dass die Vorblätter (α_I , β_I) rekauleszent mit ihren Achseltrieben hochwachsen, sind durch verschieden kräftige Pfeile angedeutet.
- e: Das β_I -Vorblatt ist schon ein Stück rekauleszent an seinem Achseltrieb verschoben.

Fig. 497: REM-Bild eines Sympodialgliedes; T=Tragblatt; α , β =Vorblätter (wegpräpariert); E=Endblüte, B=Wickelglied-VP; BT_I =Fortsetzungs-VP in der β -Vorblattachsel.

Fig. 498: Querschnitt durch ein Sympodialglied (BT_I) kurz bevor sein β_I -Vorblatt zusammen mit seinem Achseltrieb anschliesst, E+W=Endblüte und wickeliger Teilblütenstand des vorausgehenden Sympodialgliedes BT. T=Tragblatt von BT_I . Ste=Einheitsstele etwas unterhalb des Anschlusses des β_I -Vorblattes und seines Achseltriebes an seine Abstammungsachse BT_I .

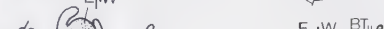
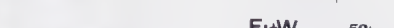


Fig. 499: Längsschnitt durch das Ende eines Sympodialgliedes; E=Endblüten-VP, B=VP des ersten Wickelgliedes; drei Schichten erkennbar.

Fig. 500: REM-Bild eines Sympodialgliedes; sichtbar sind die Ansatzstellen des Tragblattes (T) dieses Sympodialgliedes, die der Vorblätter α und β , der Fortsetzungstrieb (BT) in der Achsel von β , der wickelige Teilblütenstand mit einer Blüte B_1 sowie einem VP₂ und die Endblüte E. An der Endblüte sind alle Sepalen (S_1 - S_5) ausgegliedert, ihre Grösse stimmt mit einer 2/5-Spirale überein und sie fügen sich mehr oder weniger in die Spirale der Vorblätter und des Wickels in γ -Position ein; S_1 steht aber ungefähr transversal statt median-adaxial, es eilt den übrigen in der Entwicklung etwas voraus. An der ersten Wickelblüte (B_1) ist S_1 ausgegliedert; es steht ungefähr median-abaxial.

Fig. 501: Wie Fig. 500, aber viel jünger; Endblüte (E) und erste Wickelblüte (B_1) bilden praktisch noch eine Einheit, der VP wird praktisch zweigeteilt und da kein Tragblatt angelegt wird, ist es wohl eine echte Dichotomie; übriges siehe unter 500.

Fig. 502: Längsschnitt durch eine Blüte während der Sepalen-Ausgliederung; im Sektor S_2 (rechts) sind die Zellen der 2. Schicht nicht periklin geteilt, sie heben sich aber durch ihre Grösse ab; der VP weist drei Schichten auf.

Fig. 503: Wie Fig. 502; im S_5 -Sektor teilt sich die 2. Schicht periklin ohne aber einen Wulst zu verursachen; rechts ist Sepalum S_4 etwas peripher geschnitten; die dritte Schicht des VP wird z.T. periklin aufgeteilt, vor allem im S_4 -Sektor.

Fig. 504: Längsschnitt durch eine Blüte während der Sepalen-Röhren-Ausgliederung; rechts ist Sepalum S_3 , links der Sektor zwischen den Sep. 2 und 4 geschnitten; in letzterem ist die 2. Schicht nicht periklin aufgeteilt, aber seine Zellen sind vergrössert; die 3. Schicht ist praktisch über den ganzen VP-Scheitel hinweg periklin aufgeteilt.

Fig. 505: Längsschnitt durch eine Blüte kurz vor der Petalen-Ausgliederung; der VP weist drei Schichten auf.

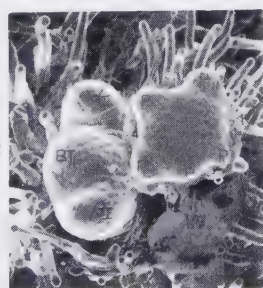
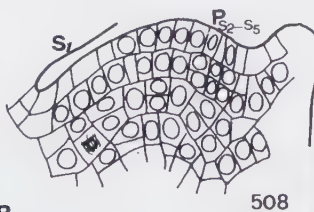
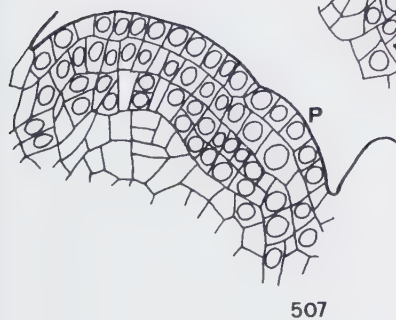
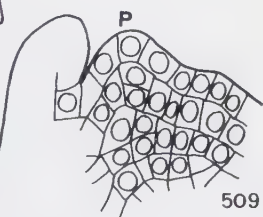
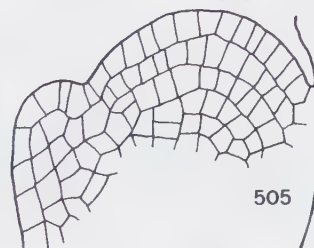
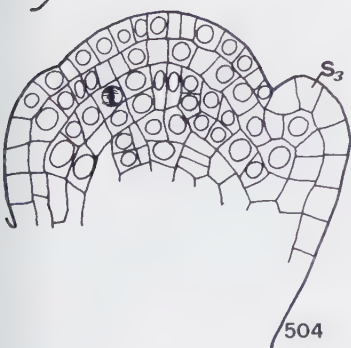
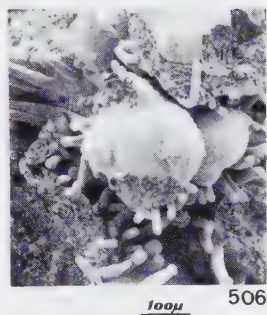
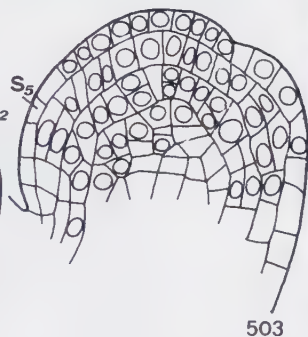
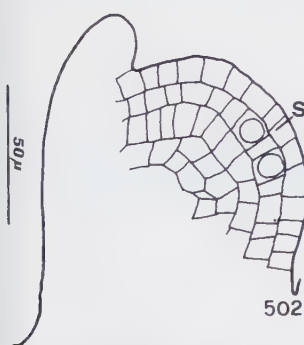
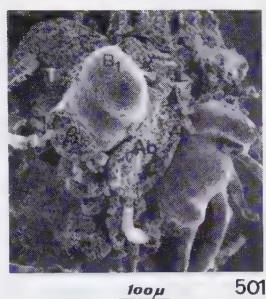
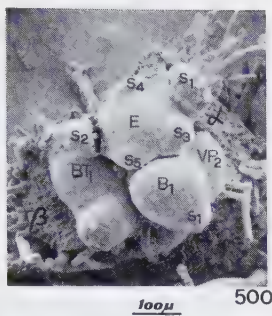
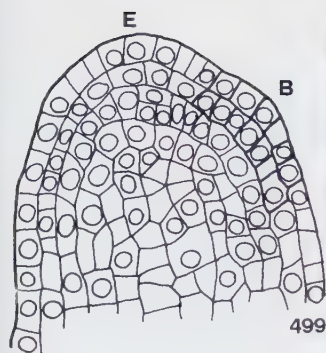
Fig. 506: REM-Bild einer 4-zähligen Wickelblüte, an der die Petalen-Sektoren mehr oder weniger abgekantet erscheinen.

Fig. 507: Längsschnitt durch eine Blüte während der Petalen-Ausgliederung; rechts ist ein Petalen-Höcker (P) geschnitten; in seinem Bereich weist die 2. Schicht recht grosse Zellen auf; die dritte Schicht ist praktisch über den ganzen Scheitel hinweg periklin aufgeteilt.

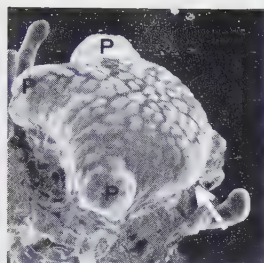
Fig. 508: Längsschnitt durch eine Blüte während der Petalen-Ausgliederung; rechts im Petalen-Sektor (S_2 - S_5) ist die 2. Schicht periklin aufgeteilt, ohne aber einen Wulst zu verursachen; die 3. Schicht ist mehr oder weniger über den ganzen Scheitel hinweg periklin aufgeteilt.

Fig. 509: Teil-Längsschnitt durch einen Petalen-Höcker (P); perikline Teilungen in der 2. und vor allem 3. Schicht sind sichtbar.

Fig. 510: REM-Bild eines Sympodialglied-Endes; sichtbar sind die Endblüte (E), der Fortsetzungstrieb (BT_I mit Vorblättern α_I, β_I) in der Achsel des β -Vorblattes und die Ansatzstelle des wickeligen Teilblütenstandes (W); an der Endblüte sind alle Sepalen (S_1-S_5) wegpräpariert; die Petalen-Höcker setzten die 2/5-Spirale der Sepalen möglicherweise fort von P_{S1-S3} aus über P_{S2-S4} (P_{S3-S5} etwas zerstört).

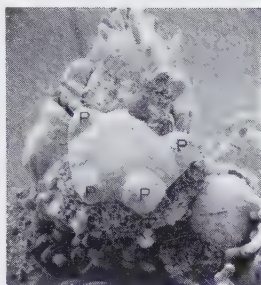


- Fig. 511: REM-Bild einer Blüte (gleiche wie in Fig. 510); die Petalen-Höcker (P) ausser P_{S2-S5} (Pfeil) stehen waagrecht vom Vegetationskegel ab.
- Fig. 512: REM-Bild einer wenig älteren Blüte; die Petalen (P) beginnen sich einzukrümmen; es sind nicht alle genau gleich weit in der Entwicklung.
- Fig. 513: REM-Bild einer Blüte während der Staubblatt-Ausgliederung. P=Petalen, A=Staubblätter.
- Fig. 514: Längsschnitt durch eine Blüte während der Staubblatt-Ausgliederung; im wenig vorspringenden Staubblatt-Höcker (A rechts) teilt sich die 2. Schicht periklin auf, im Staubblatt (A) links nicht; im K_{S1} -Sektor (Pfeil) teilt sich ebenfalls eine Zelle der 2. Schicht periklin auf.
- Fig. 515: REM-Bild einer Blüte, deren Sepalen und Petalen wegpräpariert sind; innerhalb der Staubblätter (A) beginnt sich der VP wieder etwas zu wölben.
- Fig. 516: Längsschnitt durch eine Blüte während der Gynöceum-Anlegung; im Sektor des Karpells K_{S1} teilt sich die 2. Schicht periklin auf, ohne dass aber schon ein Vorsprung zu beobachten wäre; links ist ein Staubblatt (A) ungefähr median geschnitten, in dessen Gebiet die 2. Schicht periklin aufgeteilt ist; rechts ist ein Staubblatt etwas peripher angeschnitten.
- Fig. 517: Längsschnitt durch eine Blüte kurz vor der Gynöceum-Ausgliederung; das künftige Gynöceumgebiet ist transversal geschnitten, die zentrale Wölbung mit drei Schichten ist noch nicht abgekantet an der Peripherie; links sitzt ein Staubblatt-Höcker (A) mit periklinen Teilungen in der 2. Schicht.



511

50 μ



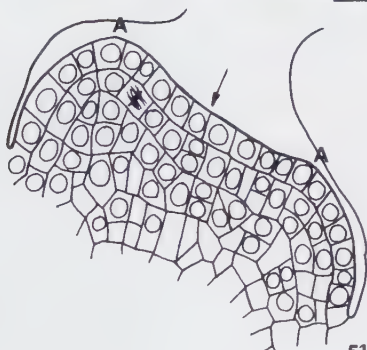
512

100 μ

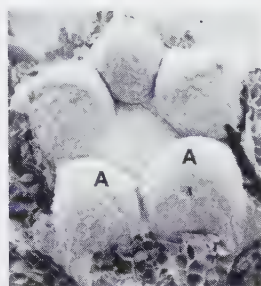


513

100 μ

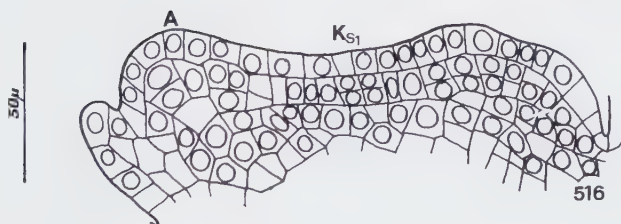


514

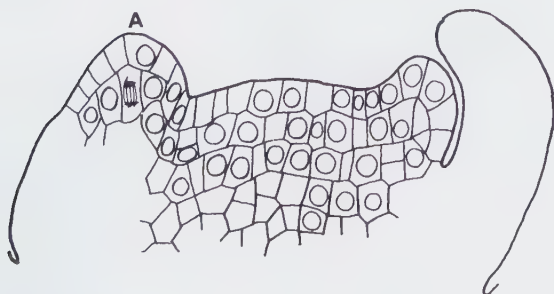


515

50 μ



516



517

Fig. 518: Längsschnitt-Serie durch ein Gynöceum.

- a: Karpell (K_{S1}) transversal geschnitten, die Zellen unter der Epidermis S_1 sind noch nicht periklin geteilt.
- b: Zentrale Wölbung an der Peripherie abgekantet, worin das seitliche Ausdehnen des Karpells K_{S1} zu vermuten ist.
- c: Mittlerer Schnitt; zentrale Wölbung noch nicht abgekantet.
- d: Zentrale Wölbung wiederum abgekantet, worin das seitliche Ausdehnen des Karpells K_{S2-S5} zu vermuten ist.
- e: Karpell K_{S2-S5} transversal geschnitten, Zellen der 2. Aussenschicht recht gross.

Fig. 519: REM-Bild eines Gynöceums, dessen Karpelle (K_{S1}/K_{S2-S5}) auf einem schwach vorspringenden, abgekanteten Sockel angedeutet sind; A_{S1} =Staubblatt vor dem Sepalum 1, P=Petalen.

Fig. 520: REM-Bild eines wenig älteren Gynöceums; angedeutet sind die kurzen asymplikaten Teile sowie vor K_{S2-S5} eine ganz seichte Grube; A_{S1} =Staubblatt vor dem ersten Sepalum, P=Petalen.

Fig. 521: Längsschnitt-Serie durch ein Gynöceum.

- a: Karpell K_{S1} transversal geschnitten.
- b: Karpell-Höhle von K_{S1} vorhanden; Karpellwand mit periklinen Teilungen in der Subepidermis.
- c: Transversaler Längsschnitt durch die Gynöceum-Mitte; die Subepidermis beginnt sich an der Peripherie periklin zu teilen.
- d: Karpell-Höhe von K_{S2-S5} weniger tief als jene von K_{S1} .
- e: Karpell K_{S2-S5} transversal geschnitten.

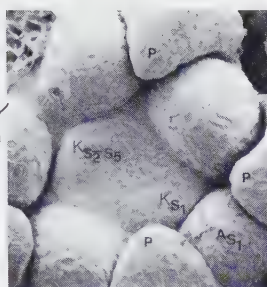
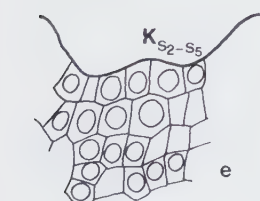
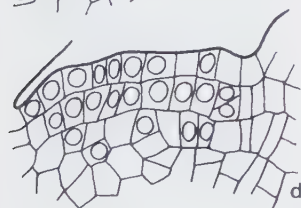
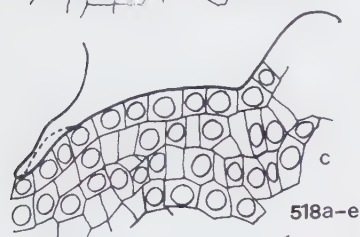
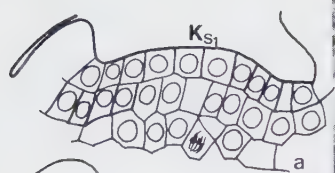
Fig. 522: REM-Bild eines Gynöceums, das erst aus der asymplikaten und der synascidiaten Zone besteht. A_{S1} =Staubblatt vor Sep.1, P=Petalum.

Fig. 523: Wie Fig. 522.

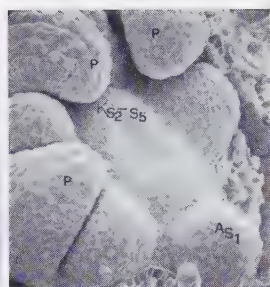
Fig. 524: REM-Bild eines wenig älteren Gynöceums; die symplikate Zone beginnt sich auf der einen Seite bemerkbar zu machen, die Karpelle sind durch einen Wall miteinander verbunden, rechts noch nicht.

Fig. 525: Querschnitt-Serie durch ein gleichaltes Gynöceum wie in Fig. 524.

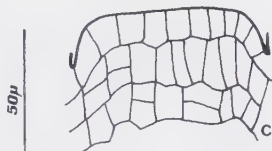
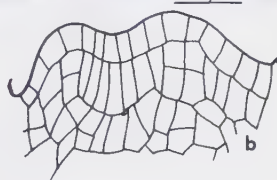
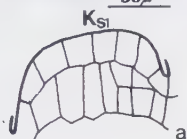
- a: Asymplikate Zone
- b: Uebergang asymplikate/symplikate Zone; punktierte Linie wird innerhalb der Schnittdicke von 10 μ sichtbar.
- c: Uebergang aseptal-symplikate/synascidiat Zone; punktierte Linie verschwindet innerhalb der Schnittdicke (10 μ).
- d: Synascidiat Zone.



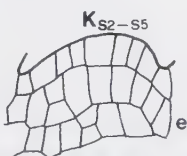
50μ 519



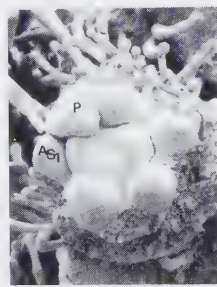
50μ 520



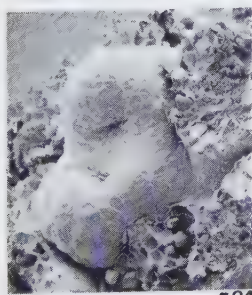
521a-e



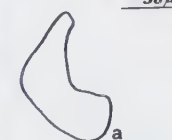
50μ 522



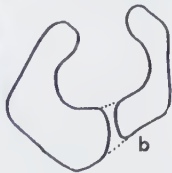
100μ 523



50μ 524



525a-d



50μ

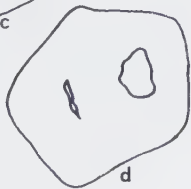


Fig. 526: Längsschnitt-Serie durch ein Gynöceum, das wohl erst aus dem asymplikaten und dem synascidiaten Abschnitt besteht, Schnittlage * diagonal (d.h. zwischen transversal und median).

a: Karpell K_{S_1} ungefähr median geschnitten.

b: Mittlerer Schnitt; Plazenta vp-artig geschichtet mit 2 bis 3 Schichten.

c: Karpell $K_{S_2-S_5}$ ungefähr median geschnitten.

Fig. 527: REM-Bild eines Gynöceums, dessen septal-symplikate Zone schwach angedeutet ist.

Fig. 528: Querschnitt-Serie durch ein Gynöceum, etwas schief geschnitten.

a: Asymplikate Zone

b: Uebergang asymplikate/symplikate Zone

c: Uebergang hemisymplikate/ septal-symplikate Zone

d: Septal-symplikate Zone

e: Uebergang septal-symplikate/synascidiata Zone

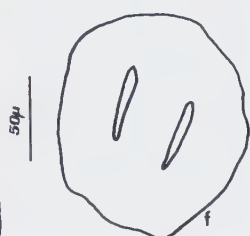
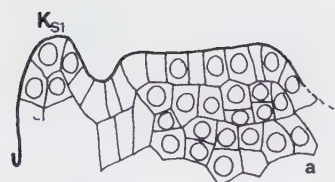
f,g: Synascidiata Zone; Septen noch nicht plazentahaft verdickt.

Fig. 529: REM-Bild eines Gynöceums mit asymplikatem, hemisymplikatem, septal-symplikatem und langem synascidiatem Abschnitt. A_{S_1} =Staubblatt vor dem ersten Sepalum, wegpräpariert. Der Scheitel der Staubblätter liegt zwischen den künftigen äusseren und inneren Pollensäcken.

Fig. 530a: Längsschnitt durch eine Blüte; S_1 =erstes Sepalum; $P_{S_2-S_5}$ =Petalum zwischen den Sepalen 2 und 5, A_{S_1} =Staubblatt vor Sepalum 1, G=Gynöceum; die Petalen sind stark eingekrümmt.

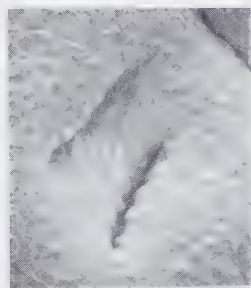
b: Peripherer Längsschnitt durch das Gynöceum von Fig. a; die Epidermis teilt sich im Septenbereich periklin auf.

c: Medianer Längsschnitt durch die Plazenta des Gynöceums von Fig. a; die Plazenta weist drei Schichten auf.



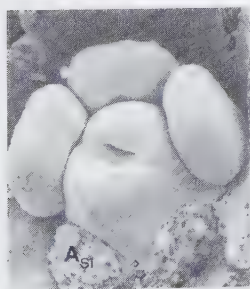
526a-c

528a-g



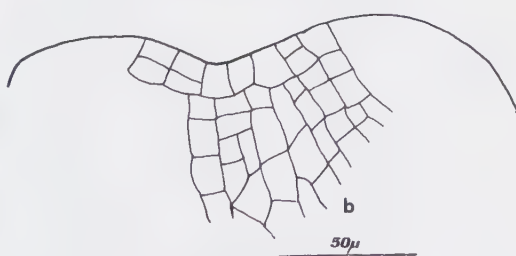
20μ

527



100μ

529



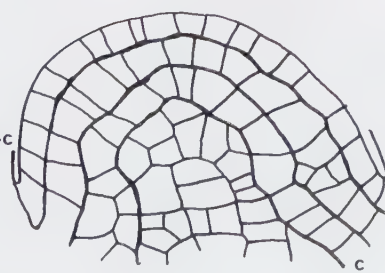
50μ

530a-c



500μ

a



c

Fig. 531: Teil-Querschnitt durch einen Kelch-Kommissural-Sektor (Pfeil),
wo das Mesophyll nur einschichtig ist; P=Petalum.

Fig. 532: Kelchblatt-Entwicklung.

a-c: Die Seitenbündel sind entsprechend ihrem Alter (ältere mit
zusammenhängender Linie, jüngere mit gestrichelter Linie)
ausgezogen; Xylem durch Kreissignatur, Phloem durch Punkt-
Signatur gekennzeichnet, Mb=Mittelbündel.

c: Phloem nicht mehr eingezeichnet.

d: Kelch-Ausschnitt zur Blütezeit.

Fig. 533: Kronblatt-Entwicklung

a,b: Fi-Filament-Ansatz-Stellen; übriges vgl. unter Fig. 532.

c: Schematische Rekonstruktion

e,d: Nur noch Leitgewebe mit differenziertem Xylem eingezeichnet;
Strichzahl und -Art gibt Auskunft über die Anzahl Xylemketten
bzw. über den Differenzierungs-Zustand des Xylems (gestrichelt
bedeutet schwach).

f: Kron-Ausschnitt zur Anthesezeit. Mb-Mittelbündel.

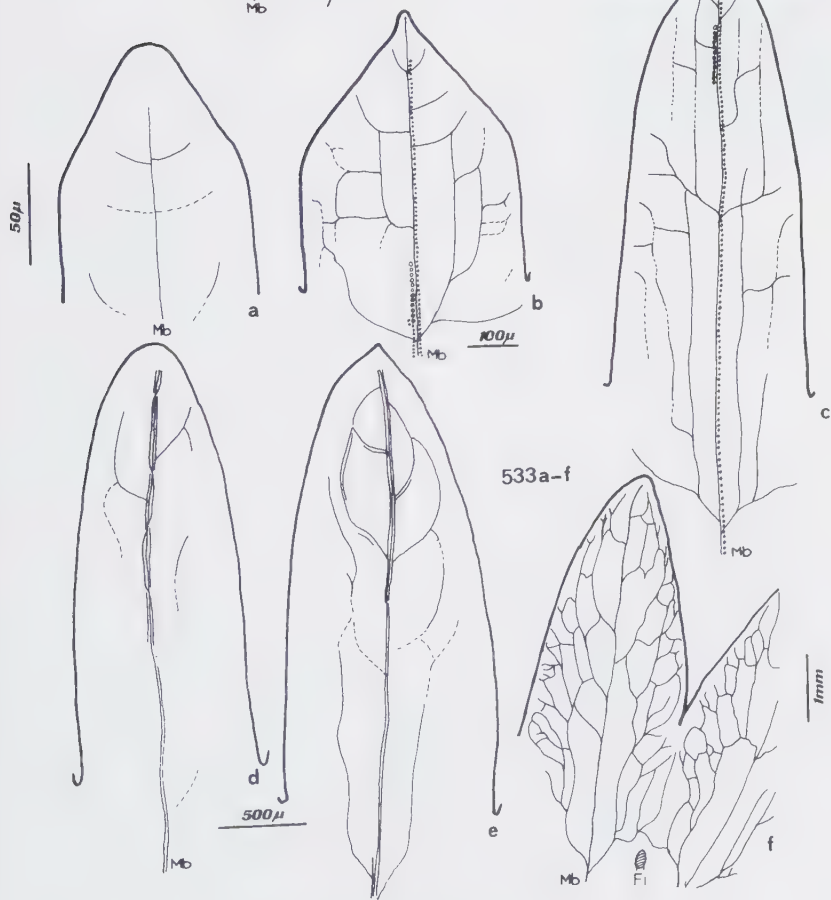
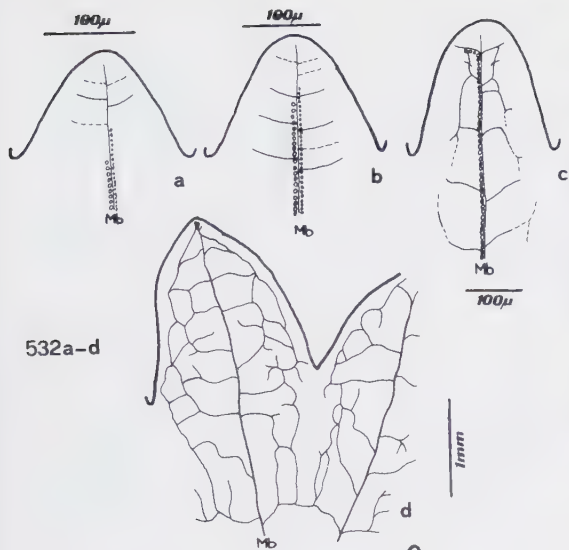


Fig. 534: Längsschnitt durch eine Blüte kurz nach der Gynöceum-Ausgliederung; die Petalen sind hakenartig eingekrümmt, S=Sepalum, P=Petalum, A=Staubblatt.

Fig. 535: Antherenform; die Filamente setzen basal-ventral an der Anthere an; die äusseren Pollensäcke sind länger als die inneren. Dh=Dehiscenzlinie.

a: Ventral-Ansicht

b: Dorsal-Ansicht

Fig. 536: Querschnitt durch die Basis einer Anthere auf dem Niveau des Filamentansatzes; Filamente (Fi) basal-ventral ansetzend.

Fig. 537: Querschnitt durch eine Blüte (ohne Sepalen) auf dem Niveau des Filament-Ansatzes an der Kronröhre. Karpellhöhle von K_{Sl} in 2 Fächer aufgeteilt. Dm=Dorsalmedianus; Lb=Staubblattleitbündel; Mb=Mittelbündel der Kronblätter; TG=Transmissionsgewebe.

Fig. 538: Querschnitt-Serie durch ein Gynöceum.

a: Asymplikate Zone; Epidermis und Subepidermis teilen sich periklin auf.

b: Teil-Querschnitt durch die hemisymplikate Zone, die in den Griffel einbezogen wird; im Kommissural-Sektor sind zwei kurze Vorsprünge zu beobachten; die Epidermis teilt sich auf der Innenseite periklin auf.

c: Septal-symplikate Zone, die in den Griffel einbezogen wird; die Epidermis teilt sich auf der Innenseite periklin auf.

d: Oberster synascidiater Abschnitt; Ventralrinne (VR) erkennbar.

Fig. 539: REM-Bild einer Blüte, deren Gynöceum sich oben schliesst; an den Staubblättern (A) befindet sich der Scheitel des Konnektives zwischen äusseren und inneren Pollensäcken.

Fig. 540: Diagonaler Teil-Längsschnitt durch ein Gynöceum (d.h. zwischen median und transversal); die Plazenta-Subepidermis beginnt sich im distalen Bereich periklin zu teilen; OW=Ovarwand.

Fig. 541: Querschnitt-Serie durch ein Gynöceum. Dm=Dorsalbündel, SA=Samenanlagen.

a: Narbengebiet.

b: Griffelbereich; Griffelkanal noch angedeutet.

c1: Uebergang Griffel-Ovar

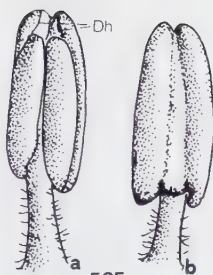
c2: Stärkere Vergrösserung des Septenbereiches von Fig. c1; Subepidermis periklin aufgeteilt.

d,e: Symplikate Zone; die obersten SA setzen hier an.

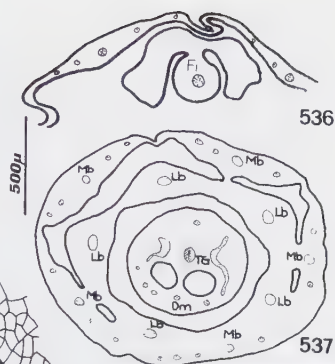
f: Oberster Teil des synascidiaten Abschnittes, Ventralrinne (VR) erkennbar.



534

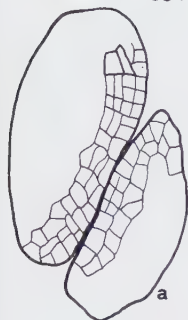


535



536

537



a

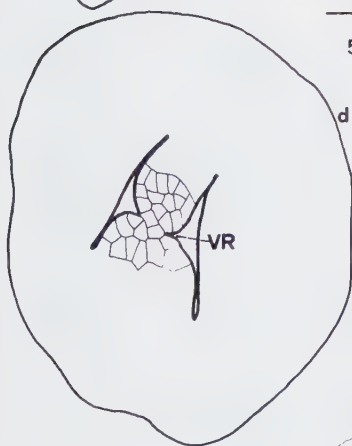


b

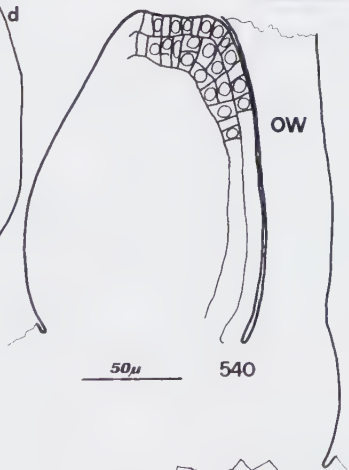


c

538a-d

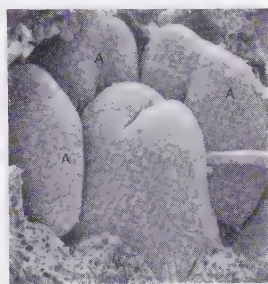


d



OW

540



100μ

539

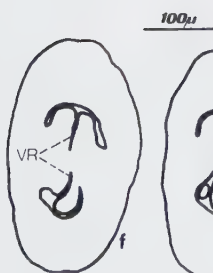


a



b

100μ



f



e



d



c



c1

541a-f

Fig. 542: Transversaler Längsschnitt durch ein Gynöceum: Antiklin-Reihen im distalen Plazenta-Gebiet (Subepidermis-Derivate); Epidermis und Subepidermis im Septenbereich des symplikaten Gynöceumabschnittes periklin aufgeteilt.

Fig. 543: Orientierung der Samenanlagen-Medianebenen durch Pfeile auf der Plazenta eingezeichnet; VR=Ventral-Rinne.

Fig. 544: Transversaler Längsschnitt durch ein Gynöceum; Ovarhöhlen-Grenze unten durch gestrichelte Linie eingezeichnet. Kb-Kommissuralbündel, SLs=Synlaterales, VS=Ventralspalt. Punktierte Klammer zeigt das Gebiet, wo Schein-SVM oder Hohlzylinder entstehen können.

Fig. 545: Transversal-sichelige Narbe.

Fig. 546: Querschnitt-Serie durch ein Gynöceum kurz vor der Anthese. Leitbündel punktiert eingezeichnet, Transmissionsgewebe (TG) schraffiert. Dm=Dorsalmedianus; Kb=Kommissuralbündel; SA=Samenanlage; SLs=Synlaterales.

a: Narbenregion, Dm endet im TG.

b: Ausschnitt von Fig. a; Narbenoberflächen-Zellen differenzieren sich z.T. papillenartig.

c: Oberer Griffelbereich; TG-Komplex hantelförmig, Dm zieht in den Buchten an der TG-Peripherie basalwärts.

d: Griffelbereich mit Haaren.

f,e: Aufgewölbter Ovarabschnitt (Apikalseptum), die Karpellhöhlen sind oben je kurz zweifächerig; TG-Komplex rund.

g: Uebergang symplikate/synascidiate Zone, Ventralrinne (VR) sichtbar, Kb treten auf.

h: Schein-Synventralmedianus; die SLs berühren sich.

i: SLs werden durch Samenanlagen-Sammelstränge (SASst) zu einem Hohlzylinder verbunden.

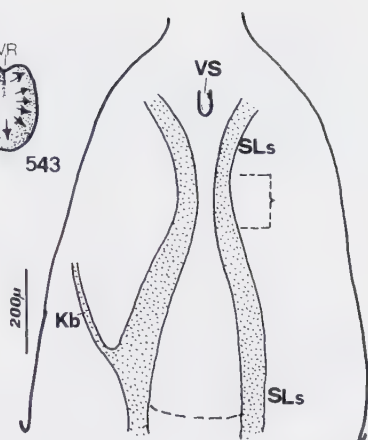
k: SLs wieder getrennt, Kb finden an sie Anschluss.



542



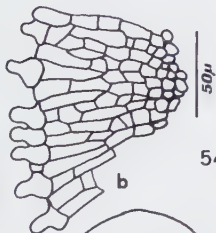
543



544



545



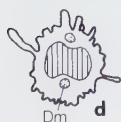
546a-k



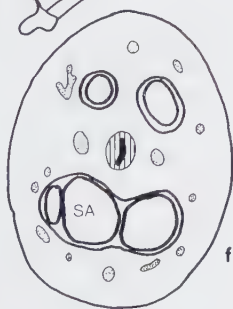
a



c



d

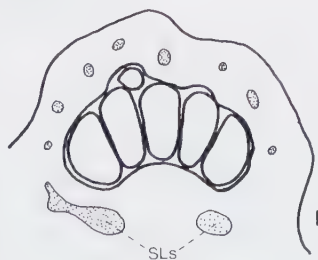


f



i

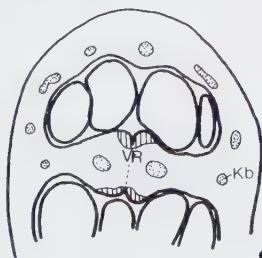
200μ



k



e



g



h

Fig. 547a-i: SA-Entwicklung, ESM=Embryosack-Mutterzelle punktiert.
i,k: SA-Formen zur Blüte-Zeit.

Streptosolen jamesoni

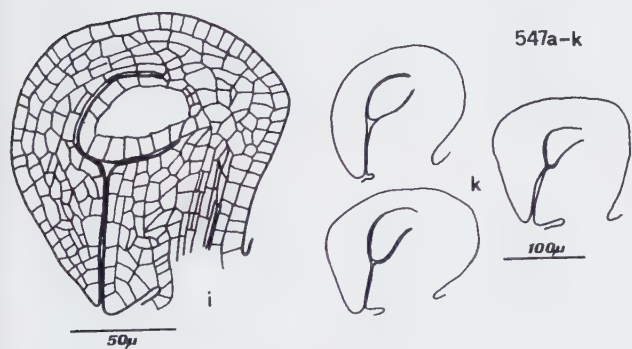
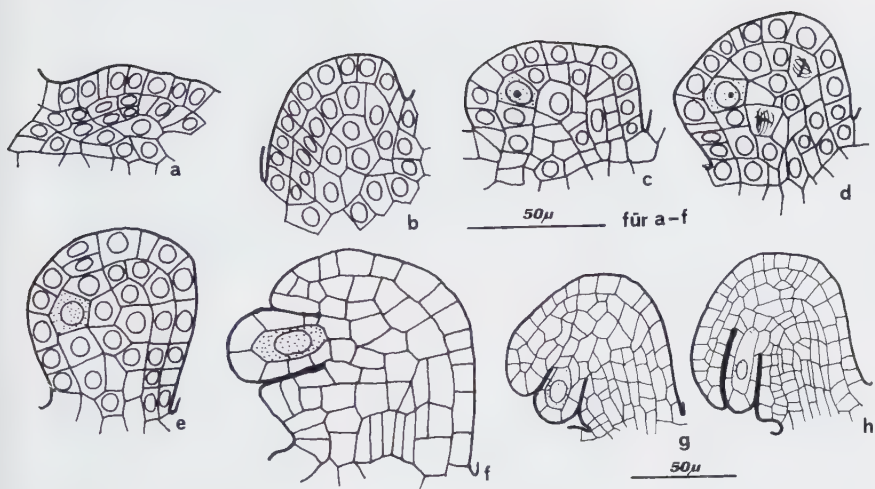
Fig. 548: Etwas schematisierter Blütentrieb; relative Hauptachse ("Haupt-Blütenzweig") und ihre Blätter mit kräftiger Linie eingezeichnet; Seitentriebe bzw. Knospen nächster Ordnung mit feiner Linie, ihre Blätter punktiert; Triebe nächst höherer Ordnung wiederum kräftig eingezeichnet usw.. Blüten durch Kreise eingetragen: Punktierte Kreise zeigen das Fehlen einer Blüte an (abgebrochen), Kreise mit einem Kreuz verwelkte Blüten, Doppelkreise offene Blüten und ausgefüllte Kreise jüngere Blüten. Kn=Knospe, Be=Beitrieb bzw. Beiknospe, α/β =Vorblätter, γ/δ =Blätter über den Vorblättern, Ln, Ln-1, Ln-2=Blätter der rel. Hauptachse, ohne auswachsende Triebe, Ln+1, Ln+2, Ln+3 bis Ln+6=Träger von auswachsenden, blühenden Trieben.

b: Schematisierter Querschnitt durch die Achselknospe des Laubblattes Ln; $\alpha_I, \beta_I, 3-5$ =Blattanlagen dieses Triebes; Blüten und Sepalen (S_1, S_2) schwarz ausgefüllt eingezeichnet.

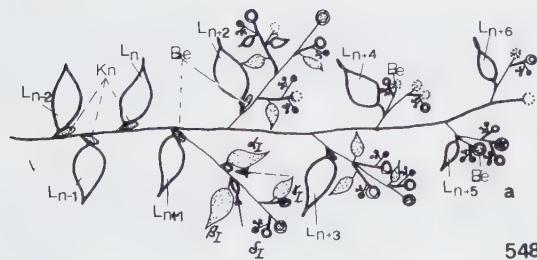
c: Schematisierter Querschnitt durch die Achselknospe des Laubblattes Ln-1; übriges vgl. unter b.

d: Schematisierter Querschnitt durch die α =Vorblatt-Achselknospe des Ln+1 Seitentriebes (in Fig. a durch gestrichelten Pfeil gekennzeichnet); $\alpha_{II}, \beta_{II}, \gamma_{II}, 4, 5$ =Blätter dieses Triebes.

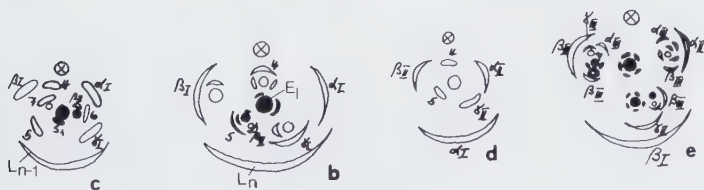
e: Schematisierter Querschnitt durch die β_I =Vorblatt-Achselknospe des Ln+1 Seitentriebes (in Fig. a durch einen Pfeil gekennzeichnet) $\alpha_{II}, \beta_{II}, \gamma_{II}$ =Blätter dieses Triebes, übriges vgl. unter b.



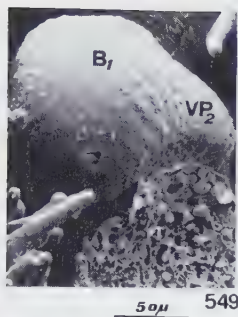
547a-k



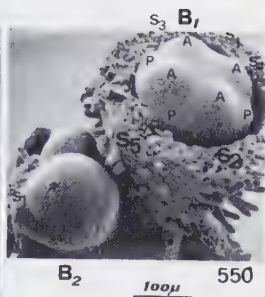
548a-e



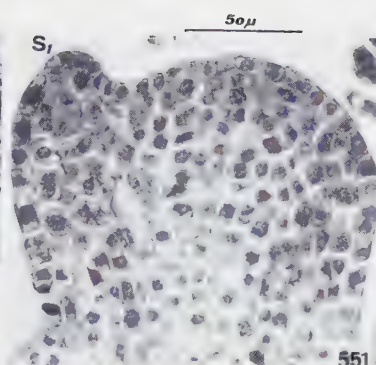
- Fig. 549: REM-Bild eines wickeligen Blütenstandes mit Blüte B_1 (noch ohne Sepalen), Fortsetzungs-VP (VP_2) und Tragblatt (T).
- Fig. 550: REM-Bild eines wickeligen Blütenstandes, sichtbar sind zwei Blüten und der Fortsetzungs-VP. An der älteren Blüte B_1 sind die Sepalen S_1 - S_5 wegpräpariert, die Petalen $P_{S_2-S_4}$, $P_{S_3-S_5}$ und wohl auch $P_{S_1-S_5}$ sind als Wülstchen angedeutet; ebenso die Staubblätter A_{S_3} , A_{S_4} , A_{S_2} , A_{S_5} . An der jüngeren Blüte B_2 ist Sepalum S_1 ausgegliedert, und steht ungefähr median-abaxial; der VP ist im S-Ansatzniveau rundum überhängend.
- Fig. 551: Längsschnitt durch eine Blüte während der Sepalen-Ausgliederung; die 2. Schicht ist fast über den ganzen Scheitel hinweg periklin aufgeteilt; S_1 =erstes Sepalum.
- Fig. 552: REM-Bild einer Blüte während der Sepalen-Ausgliederung; die Sepalen S_1 und ev. S_2 sind vorhanden; der VP ist aber im Sepalen-Ansatzniveau rundum überhängend.
- Fig. 553: REM-Bild eines wickeligen Teilblütenstandes, sichtbar sind zwei Blüten (B_1 , B_2) und der Fortsetzungs-VP (VP_3). An der älteren Blüte (B_1) sind die Sepalen (S_1 - S_5) wegpräpariert; die Petalen sind alle ausgegliedert, wobei $P_{S_2-S_4}$ wohl grösser ist als $P_{S_3-S_5}$ und diese etwa gleich gross wie $P_{S_2-S_4}$; die kleinsten sind wohl $P_{S_1-S_3}$ und $P_{S_1-S_4}$; von den Staubblättern sind A_{S_2} und A_{S_5} grösser als A_{S_3} und A_{S_4} , A_{S_1} ist als schwaches Höckerchen zu erkennen (Pfeil); innerhalb der Staubblätter ist eine Wölbung vorhanden. An der jüngeren Blüte B_2 sind die Sepalen S_1 - S_4 vorhanden, S_4 und S_2 sind etwa gleich gross, beide aber grösser als S_3 , von S_5 ist noch nichts zu erkennen, die Sepalenröhre ist aber rundum vom VP durch eine Rinne abgehoben: S_1 steht ungefähr median-abaxial.
- Fig. 554: REM-Bild einer Blüte; alle Sepalen vorhanden (S_1 wegpräpariert), aber die Zipfel von S_3 , S_4 und vor allem S_5 erst ganz schwach angedeutet.
- Fig. 555a,b: REM-Bilder einer Blüte, deren Petalen und Staubblätter ausgegliedert werden; die Petalen $P_{S_3-S_5}$ und etwas schwächer $P_{S_2-S_4}$ als Wülstchen vorhanden; $P_{S_1-S_3}$ und $P_{S_1-S_4}$ fehlen wohl noch; von den Staubblättern sind A_{S_2} und A_{S_5} eher deutlicher abgehoben als A_{S_3} und A_{S_4} . Am Fortsetzungs-VP VP_2 ist das höckerartige β -Vorblatt vorhanden.
- Fig. 556: REM-Bild einer nur wenig älteren Blüte als in Fig. 555; die Petalen $P_{S_5-S_3}$ und $P_{S_2-S_4}$ deutlich als Wülstchen sichtbar, $P_{S_1-S_3}$ und $P_{S_1-S_4}$ fehlen noch, Staubblätter A_{S_2} , A_{S_5} eher grösser als A_{S_3} und A_{S_4} .
- Fig. 557: REM-Bild einer Blüte mit ausgegliedertem Gynöceum; Sepalen S_1 - S_5 wegpräpariert, die Petalen $P_{S_1-S_3}$ und $P_{S_1-S_4}$ sind kürzer als die übrigen; A_{S_1} schwach angedeutet; das Gynöceum besteht aus dem kurzen asynkliten und dem kurzen synkliten Abschnitt.
- Fig. 558: REM-Bild einer wenig älteren Blüte als in Fig. 557; die synascidiäre Zone entsteht ev. gerade; A_{S_1} =Staubblatt vor dem Sep. 1. P=Petalen.
- Fig. 559: REM-Bild eines älteren Gynöceums; A_{S_1} =Staubblatt vor dem ersten Sepalum.



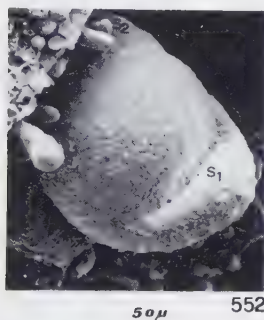
549



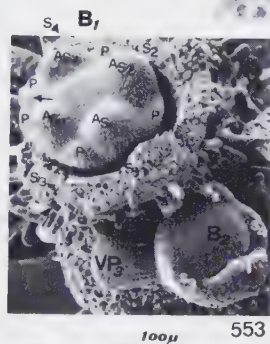
550



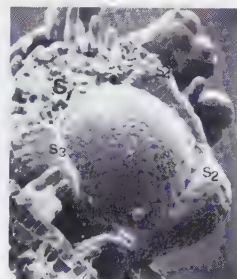
551



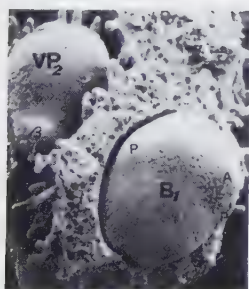
552



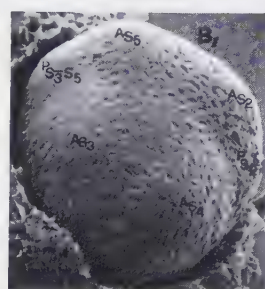
553



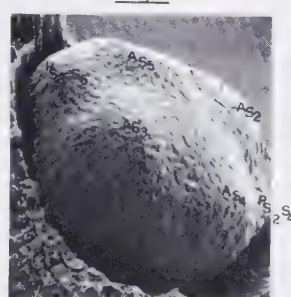
554



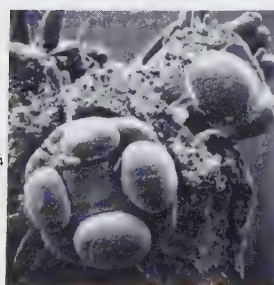
555a



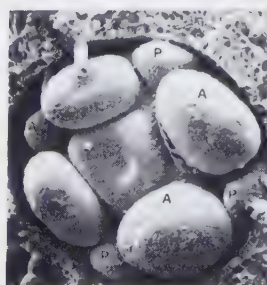
555b



556



557



558



559

Fig. 560: Kelch zur Blütezeit; in den Sepalen S_5 und S_4 schliessen die untersten Seitenbündel (uSb) verhältnismässig hoch oben ans Mittelbündel (Mb) an. Kb=Kommissuralbündel, Sb=Seitenbündel, S_1-S_5 =Sepalenzipfel.

Fig. 561: Krone zur Blütezeit; Staubblatt-Ansatzstellen ($A_{S1}-A_{S5}$) schraffiert; in P_{S1-S4} und P_{S1-S3} schliessen die untersten Seitenbündel (uSb) verhältnismässig hoch oben ans Mittelbündel (Mb) an.

Fig. 562: Anordnung der Staubblätter und des Griffels (G) mit Narbe (N) zur Anthesezeit; Staubblätter A_{S3} , A_{S4} mit sterilen Theken.

Fig. 563a,b: Querschnitte durch eine Blüte auf dem Ansatzniveau der Filamente von A_{S2} und A_{S5} ; die Pfeile zeigen, wie die Filamente blütenaufwärts ihre Lage ändern und dadurch die Antheren scheinbar extrors sind (vgl. Fig. 562); Gr=Griffel.

Fig. 564: Narbe von verschiedenen Seiten gezeichnet.

a: Seiten-Ansicht.

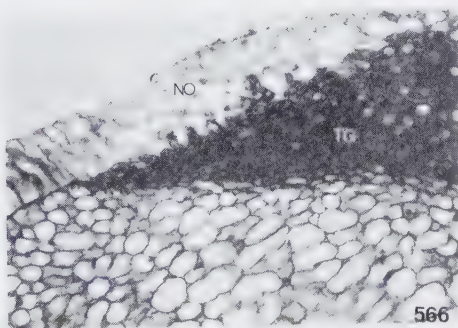
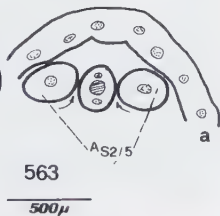
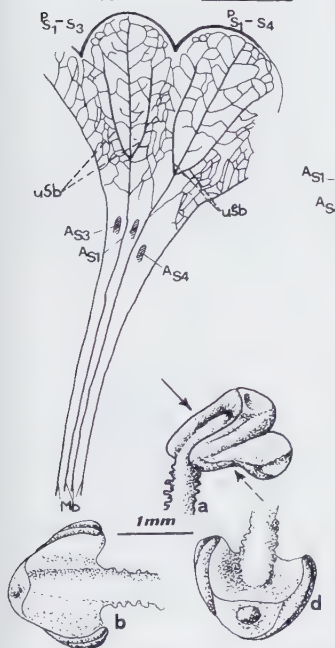
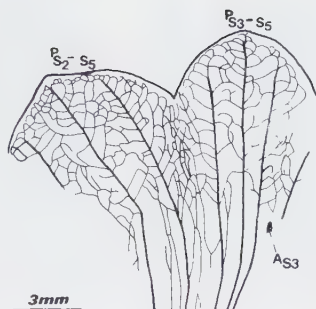
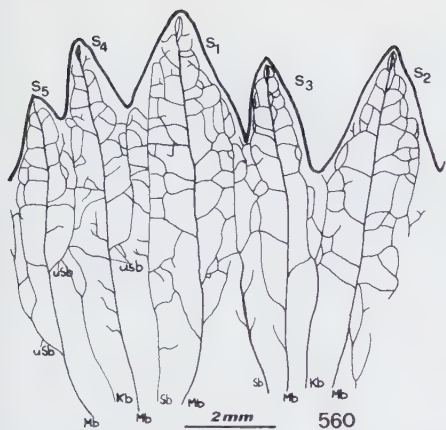
b: Konvexe Seite, die in Fig. a mit ausgezogenem Pfeil gekennzeichnet ist.

c: Ansicht von oben

d: Konkave Seite, die in Fig. a mit gestricheltem Pfeil gekennzeichnet ist.

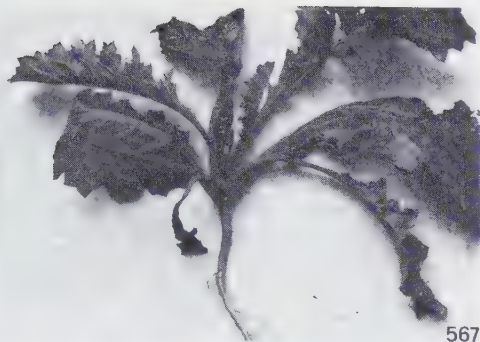
Fig. 565: Querschnitt durch den Griffel; Oberflächen-Warzen mit Interzellularen im Inneren; Dm=Dorsalbündel, TG=Transmissionsgewebe.

Fig. 566: Querschnitt durch die Narbe; TG=Transmissionsgewebe, NO=Narbenoberfläche.

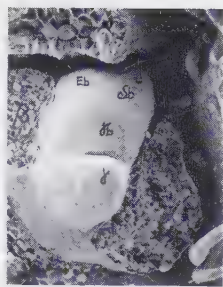


Trechonaetes sativa

- Fig. 567: Primärachse mit rosettig angeordneten Laubblättern; Achseltriebe noch nicht ausgewachsen.
- Fig. 568: REM-Bild eines α -Vorblatt-Achseltriebes (T=Tragblatt); die beiden Vorblätter (α, β) dieses Triebes wegpräpariert, γ - und δ -Blätter angedeutet; VP in drei Bezirke "aufgegliedert": γ - , δ - und Endblüten-Bezirke (γ_b, δ_b, E_b).
- Fig. 569: Sympodialglied mit den wegpräparierten α, β -Vorblättern, den Trieben in den Achseln der ebenfalls wegpräparierten Laubblätter γ und δ und der Endblüte E. An der Endblüte werden wohl die Petalen ausgegliedert; zu sehen sind die Sepalen S_1-S_4 , deren Grösse mit einer 2/5-Spirale übereinstimmt und die sich ungefähr in die Spirale der vorausgehenden Blätter ($\alpha-\delta$) einfügen. Am γ -Achseltrieb mit den beiden Vorblättern (α_1, β_1) werden wohl das γ_1 und δ_1 -Blatt gerade ausgegliedert; der Endblütenbezirk (E_1) ist schon zu erkennen. Am δ -Trieb sind die Blüte B_1 , das Vorblatt α_1 sowie dessen Achseltrieb sichtbar.
- Fig. 570: REM-Bild eines Sympodialgliedes mit den wegpräparierten Vorblättern α, β , den Blattanlagen γ und δ (mit niedrigen Achsel-VP) und der Endblüte E (noch ohne Sepalen); T=Tragblatt.
- Fig. 571: REM-Bild eines älteren Sympodialgliedes mit wegpräparierten Vorblättern (α, β), den γ - und δ -Trieben und der Endblüte (E) mit Sepalum eins (S_1). Die Blätter $\alpha-\delta$ sowie S_1 fügen sich in eine Spirale ein. Die Endblüte (E) ist im Sepalen-Ansatzniveau rundum überhängend. Am δ -Trieb wird das β_1 -Vorblatt gerade ausgegliedert.
- Fig. 572: Längsschnitt durch eine Blüte während der Sepalen-Ausgliederung; Sepalum eins (S_1 links) peripher geschnitten; drei Schichten sind am VP zu erkennen.
- Fig. 573: REM-Bild eines Sympodialgliedes mit den Blättern $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ (wegpräpariert), den γ - und δ -Achseltrieben sowie der Endblüte (E). An dieser stimmen die Sepalengrössen mit einer 2/5-Spirale überein; sie fügen sich in die Spirale der ihnen vorausgehenden Blätter ($\alpha-\delta$) ein; die Petalen-Sektoren (vor allem $P_{S_1-S_3}$) sind z.T. deutlich abgekantet. An der δ -Trieb-Endblüte (B_1) wird das erste Sepalum (S_1) ausgegliedert.
- Fig. 574: REM-Bild einer Blüte während der Petalen-Ausgliederung; Petalen-Sektoren z.T. deutlich abgekantet bis waagrecht vom Vegetationskegel abstehend; das Petalum $P_{S_1-S_4}$ ist wohl am deutlichsten vorhanden.
- Fig. 575: Längsschnitt durch eine Blüte während der Petalen-Ausgliederung; S_1 =erstes Sepalum, $P_{S_2-S_5}$ =P-Sektor zwischen den Sepalen 2 und 5.
a: Uebersicht
b: Stärkere Vergrösserung des VP; drei Schichten zu erkennen; im $P_{S_2-S_5}$ -Sektor ist die 2. Schicht nicht periklin geteilt.



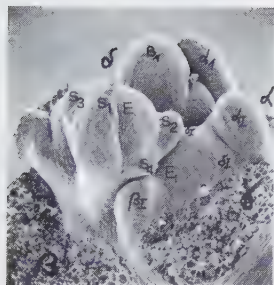
567



T

100μ

568



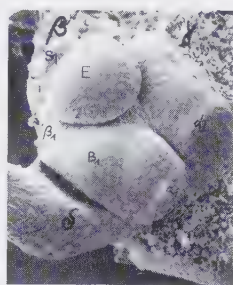
100μ

569



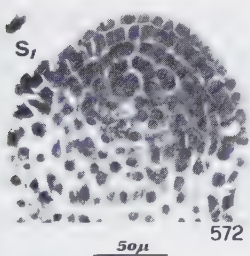
100μ

570



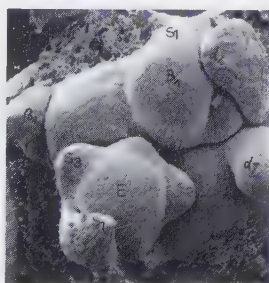
100μ

571



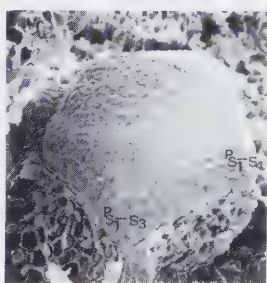
50μ

572



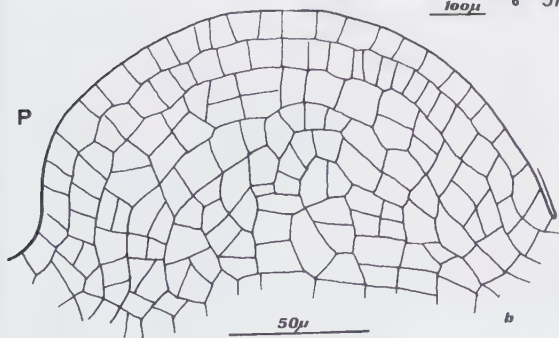
100μ

573



50μ

574



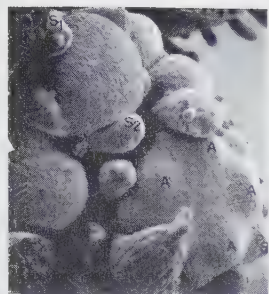
50μ

575

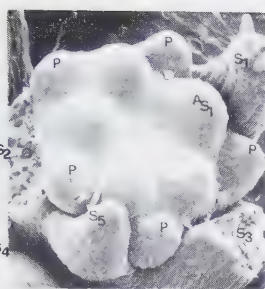


100μ

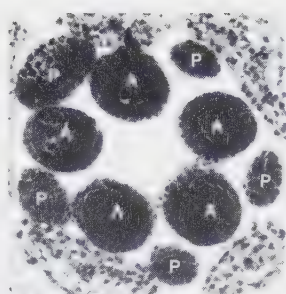
- Fig. 576: REM-Bild eines cymös aufgebauten Teilblütenstandes in der Achsel eines δ -Vorblattes. An der älteren Blüte stehen die Staubblätter (A) ganz an der Peripherie des Vegetationskegels; die Petalen stehen waagrecht z.T. etwas aufgerichtet (P_{S1-S4}) vom VK ab; innerhalb der Staubblätter ist der VP etwas gewölbt. Das erste Sepalum (S_1) der jüngeren Blüte (B_2) steht median-abaxial.
- Fig. 577: REM-Bild einer Blüte kurz vor der Gynöceum-Ausgliederung; die Sepalen S_1-S_5 z.T. wegpräpariert; die Petalen-Grösse nimmt von P_{S1-S4} und P_{S1-S3} zu P_{S2-S5} hin ab; das Staubblatt A_{S1} ist das grösste; VP eingesenkt.
- Fig. 578: Querschnitt durch gleichalterige Blüte wie in Fig. 577; VP eingesenkt (A z.T. seitlich verbunden).
- Fig. 579: REM-Bild einer Blüte mit jungem Gynöceum; Gynöceumsockel schwach eingedellt, zwei periphere Stellen (K) ev. etwas gehobener; A=Staubblätter, P=Petalen.
- Fig. 580: REM-Bild eines Gynöceums; symplike Zone angedeutet, Gynöceum-wall praktisch rundum gleich hoch.
- Fig. 581: REM-Bild eines etwas fortgeschrittenen Gynöceums; nur seine aseptal-symplicate Zone ist vorhanden.
- Fig. 582: Längsschnitt durch eine Blüte; auf dem Gynöceumsockel ist auf der rechten Seite wohl ein Karpell-Wulst (K) mit periklinen Teilungen in der Subepidermis zu erkennen; A=Staubblatt, PR=Kronröhrenabsatz mit periklinen Teilungen in der Subepidermis.
- Fig. 583: REM-Bild eines älteren, wohl zweikarpelligen Gynöceums; die Septenbildung setzt von den Randbereichen des asymplikaten Teils her ein; die synascidiate Zone fehlt noch. A=Staubblatt, P=Petalum.
- Fig. 584: Querschnitt-Serie durch ein Gynöceum.
- a: Asymplicate Zone
 - b: Uebergang asymplike-hemisymplicate Zone.
 - c: Septenbereich der Fig.b stärker vergrössert; Epidermis und Subepidermis teilen sich periklin auf.
 - d: Hemisymplicate Zone
 - e: Septenbereich der Fig. d stärker vergrössert; Epidermis und Subepidermis teilen sich periklin auf.
 - f,g: Aseptal-symplicate Zone.



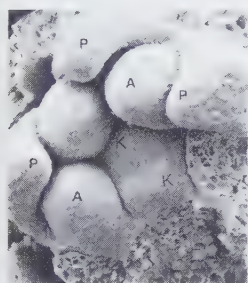
576



577



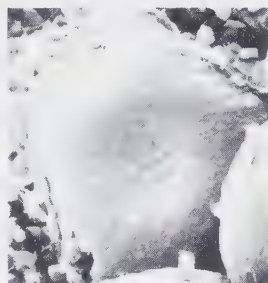
578



579

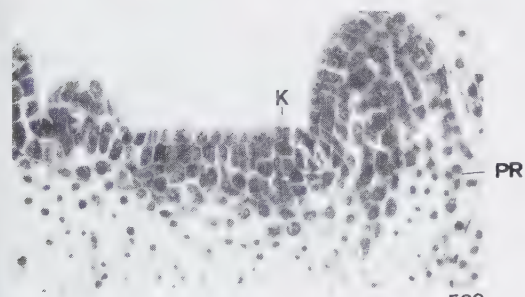


580



581

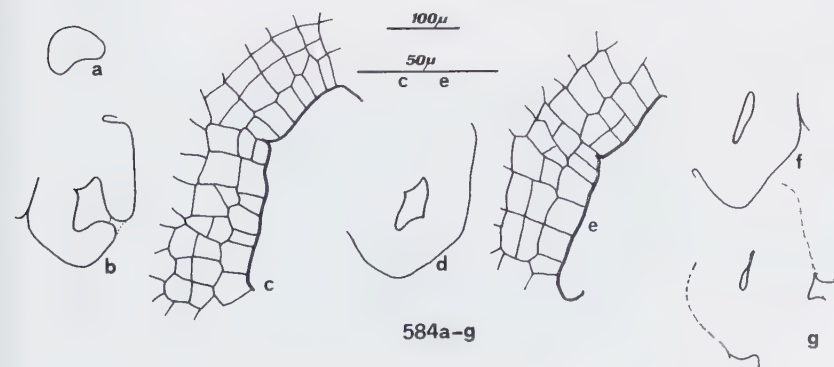
A



582



583



584a-g

Fig. 585: Längsschnitt durch eine Blüte. S=Sepalum, SR=Kelchröhre, P=Petalum, PR=Petalenröhre, A=Staubblatt, G=Gynöceum.

a: Uebersicht

b: Gynöceum stärker vergrößert, Epidermis vor allem aber Subepidermis sind im Septenbereich periklin aufgeteilt.

Fig. 586: REM-Bild eines Gynöceums kurz vor dem Verschluss.

Fig. 587: Längsschnitt durch eine Blüte, dessen Gynöceum so alt ist wie jenes in Fig. 586; zwei Karpelle median geschnitten; die Plazenta beginnt sich in den symplikaten Teil hinauf vorzuwölben (Pfeile); P=Petalum, A=Staubblatt.

Fig. 588: Längsschnitt durch eine Blüte; zwei Karpelle median geschnitten S=Sepalum, P=Petalum, A=Staubblatt.

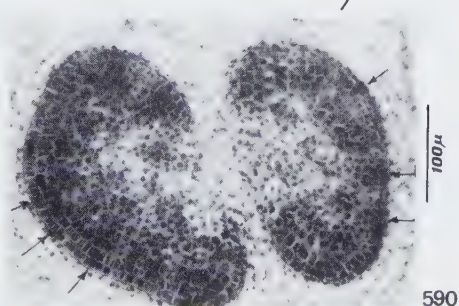
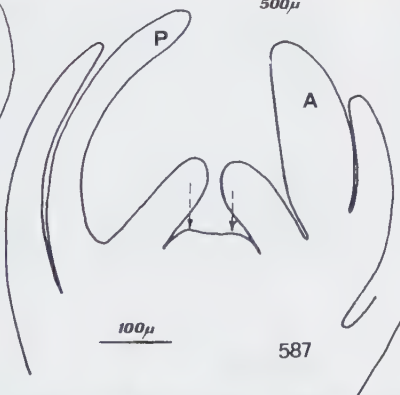
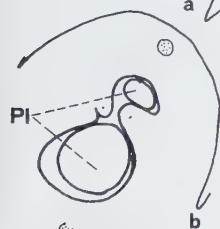
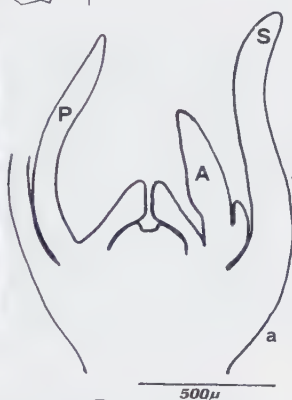
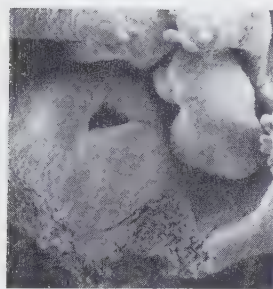
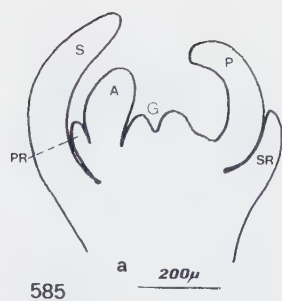
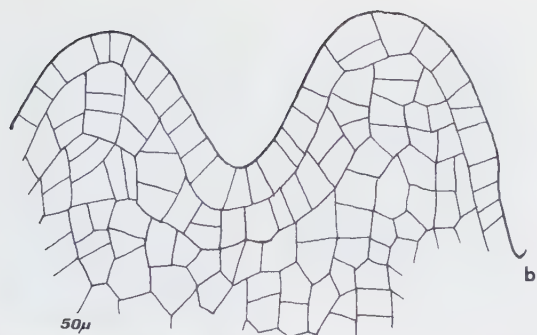
a: Uebersicht

b: Plazenta stärker vergrößert; die frei in den symplikaten Teil vorspringenden Plazentawülste (Pl) weisen in der Subepidermis perikline Teilungen auf.

Fig. 589: Querschnitt-Serie durch ein Gynöceum; an je einen Gabelast (mit Punkt versehen) des gespaltenen Septums (hemisymphikate Zone) setzt ein freier in den symplikaten Abschnitt ragender Plazentahöcker (Pl) an.

Fig. 590: Querschnitt durch die Plazenta; SA-Bezirke (Pfeile) stärker angefärbt, noch kaum von der Oberfläche abstehend.

Fig. 591a-d: Möglichkeiten der Karpell-Anordnung; S₁-S₅=Sepalen, nur in Fig. b angeschrieben, übrige gleich orientiert.



589a-c

587

585

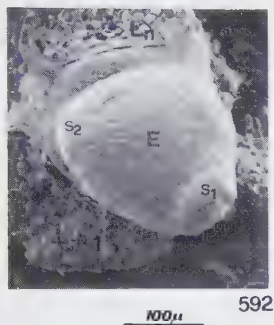
588

590

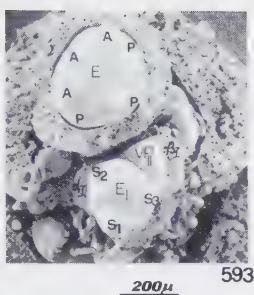
591

Vestia foetida

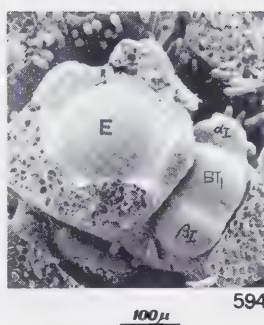
- Fig. 592: REM-Bild eines Triebes mit Endblüte E und den obersten beiden wegpräparierten Blättern L_n und L_{n-1} . An der Blüte E sind die Sepalen S_1 und S_2 vorhanden. S_3 wird gerade ausgegliedert; sie fügen sich in die Laubblattspirale ein.
- Fig. 593: REM-Bild eines sympodial aufgebauten Triebes; sichtbar sind zwei Endblüten (E, E_1) und der Fortsetzungstrieb - VP (VP_{II}). An der älteren Blüte (Sepalen S_1-S_5 wegpräpariert) II sind die Kron- (P) und Staubblätter (A) ausgegliedert. An der jüngeren Blüte (E_1) hebt sich die Kelchröhre rundum ab, aber erst die Zipfelchen der Sepalen S_1-S_3 und ev. S_4 sind zu erkennen, sie fügen sich in die Spirale der Vorblätter (α_1, β_1) ein.
- Fig. 594: REM-Bild eines Triebes mit Endblüte E (Sep. S_1-S_5 wegpräpariert) und Fortsetzungstrieb (BT) mit den Vorblättern α_1, β_1 . Die Blüte (E) steht vor der Ausgliederung der Kron- und Staubblätter.
- Fig. 595: REM-Bild einer Blüte (Sep. wegpräpariert), deren VP rundum überhängend ist.
- Fig. 596: REM-Bild einer Blüte während der Ausgliederung von Kron- und Staubblättern, die nicht genau gleich grossen Petalen-Wülstchen (P) stehen waagrecht vom Vegetationskegel ab; auch die eher ungleich grossen Staubblatt-Höcker (A) sind zu erkennen; der VP ist gewölbt.
- Fig. 597: REM-Bild einer Blüte kurz vor der Gynöceum-Ausgliederung. Die Wölbung innerhalb der Staubblätter (A) beginnt sich abzukanten. P=Petalen.
- Fig. 598: REM-Bild einer Blüte während der Gynöceum-Ausgliederung; die Wölbung innerhalb der Staubblätter (A) hat sich abgekantet und die Karpell-Sektoren (K) beginnen sich zu heben.
- Fig. 599: REM-Bild eines Gynöceums, dessen asymplicate und aseptal-symplicate Zone angedeutet ist. K=Karpelle; A=Staubblätter (A_{S1} vor Sepalum 1); P=Petalen.
- Fig. 600: Gleiche Blüte wie in Fig. 599
- Fig. 601: REM-Bild eines Gynöceums, dessen synascidiate Zone gerade entsteht; A_{S1} =Staubblatt vor dem Sepalum 1; P=Petalen.
- Fig. 602: REM-Bild eines Gynöceums mit synascidiater, aseptal-symplicater, angedeuteter hemisymplicater und asymplicater Zone. A_{S1} =Staubblatt vor dem ersten Sepalum; P=Petalen.
- Fig. 603: REM-Bild eines Gynöceums, dessen aseptal-symplicate Zone sich verhältnismässig stark verlängert hat. Konnektiv-Scheitel der Staubblätter (A) zwischen inneren und äusseren Pollensäcken; Petalen (P) noch kürzer als die Staubblätter.



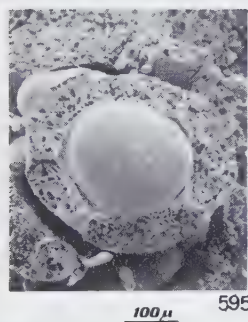
592



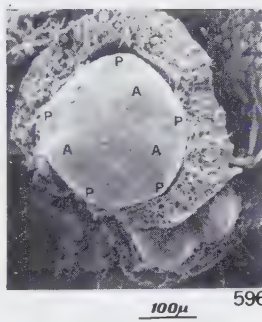
593



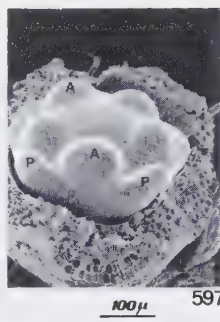
594



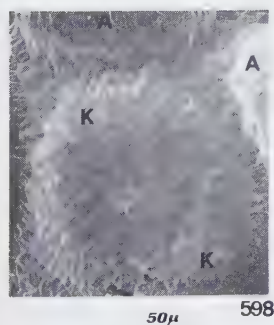
595



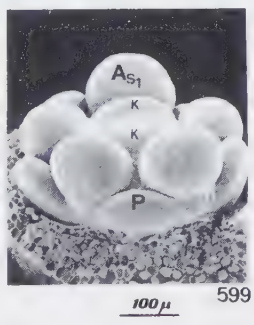
596



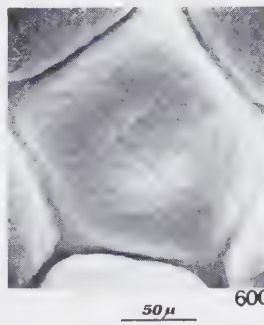
597



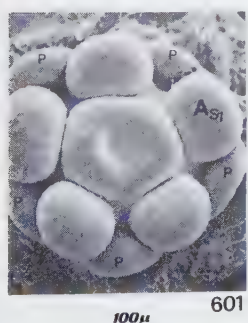
598



599



600



601

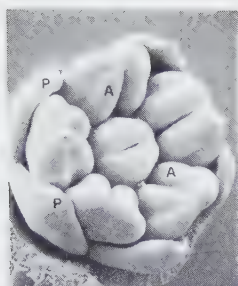


602



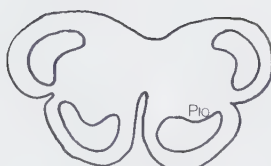
603

- Fig. 604: REM-Bild einer Blüte, deren Gynöceum geschlossen ist; Konnektivscheitel der Staubblätter (A) zwischen inneren und äusseren Pollensäcken; Petalen (P) noch immer kürzer als die Staubblätter.
- Fig. 605: Kelch zur Blütezeit; Mb=Mittelbündel; Kb=Kommissuralbündel.
- Fig. 606: Querschnitt durch eine Anthere; Flo=Plazentoid.
- Fig. 607: Querschnitte durch den Blütenboden.
 a: Stäpsetzt am Gynöceum-Sockel an; Asst=Staubblattspurstränge; Mb=Mittelbündel der Kronblätter; NG=Nektardrüsendgewebe; Ste=Stele.
 b: Unterhalb des Kronröhren-Ansatzes; Lb=Nektardrüsen-Gewebe versorgende Leitbündel; PMb=Petalen-Mittelbündel; Ste=Stele.
- Fig. 608: Querschnitt-Serie durch ein Gynöceum; Transmissionsgewebe (TG) schraffiert; Leitgewebe punktiert; Dehiszenzlinien (Dh) mit Kreis-Signatur eingezeichnet; Dm=Dorsalmedianus; NG=Nektardrüsendgewebe; SA=Samenanlagen; SLs=Synlaterales.
 a: Narbe
 b: Oberer Griffelbereich; Dm grenzen an TG
 c: Mittlerer Griffelbereich
 d: Unterer Griffelbereich; Griffelkanal zu erkennen.
 e: Ovardach; Aufwölbung des Ovars auch von aussen sichtbar.
 f: Ovardach mit vier Dehiszenzlinien (Dh).



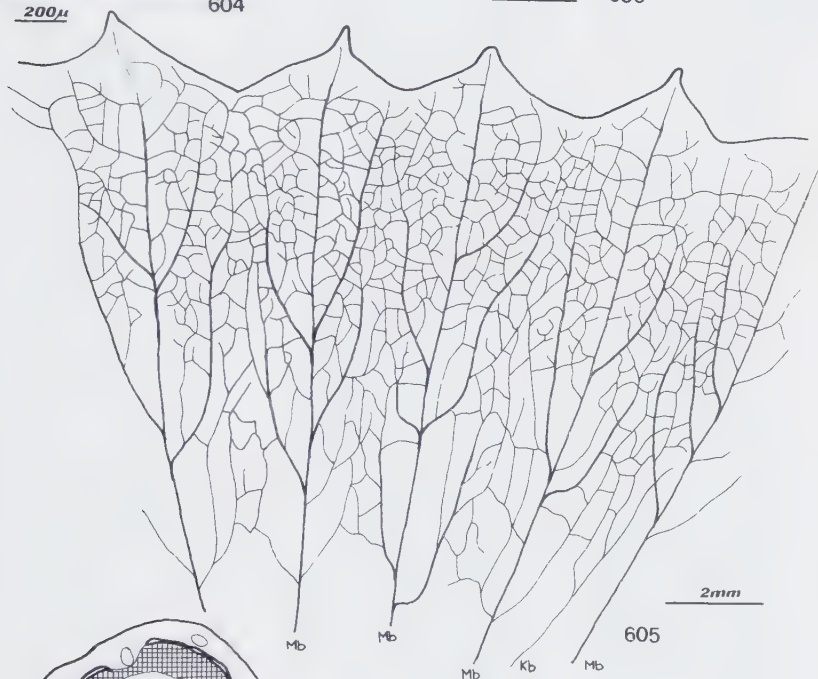
200μ

604



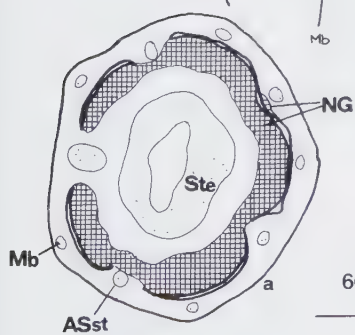
500μ

606

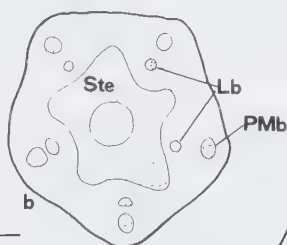


2mm

605



607
1mm



608a-f

500μ



Fig. 608: g: Aufgewölbte Ovarfächer ; (Apikalseptum), kurz 4-fächerig durch falsche Scheidewand.

h: Symplikate Zone

i: Oberer synascidiater Abschnitt

k: Mittlerer synascidiater Abschnitt; Plazenta überwallt die Ansatzstelle am Septum; SLs erkennbar.

l: Plazenta überwallt Ansatzstelle am Septum auch unten; SLs vereinigen sich zu Schein-Synventralmedianus; Phloem-Partien in den Leitbündelkomplexen durch feine Linien abgegrenzt.

m: Unterster synascidiater Abschnitt; zwischen den SLs treten Bündelchen (Lb) auf; Phloem-Partien innerhalb der Leitbündel-Komplexe durch feine Linien abgegrenzt.

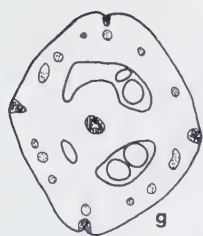
Fig. 609: Teil-Längsschnitt durch eine Gynöceum-Basis

a: Staubblattbündel (ASst) median getroffen.

b,c: Interstaminal-Sektor, wenig seitlich des Filamentes (Fig. b); näher dem Kronblatt-Mittelbündel (Fig. c).

Fig. 610: Teil-Querschnitt durch die Narbe; haarpapillen-artige Zellen stehen von der Oberfläche ab; darüber ein schleimiger Ueberzug.

Fig. 611: Reife Kapsel mit vier Klappen aufspringend.



g



h

200 μ

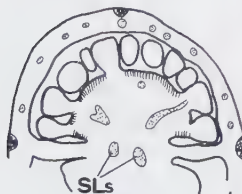
608

g-m

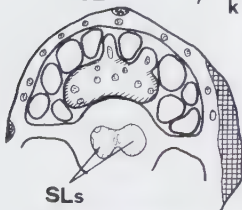
500 μ



i

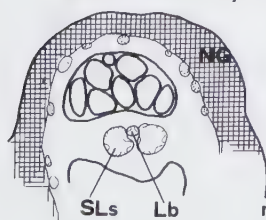


j



SLs

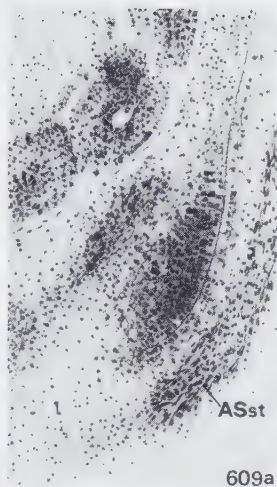
k



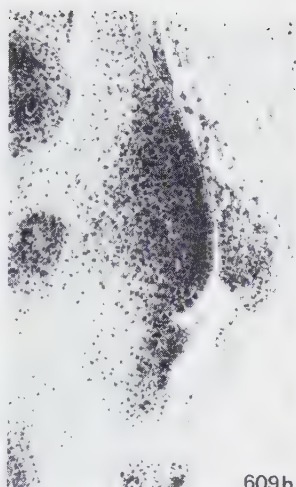
SLs

Lb

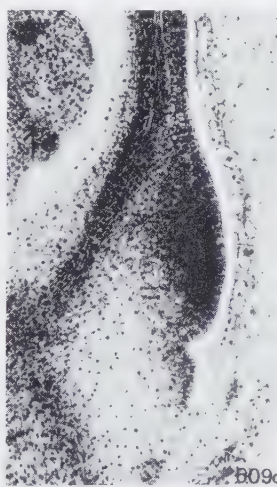
l



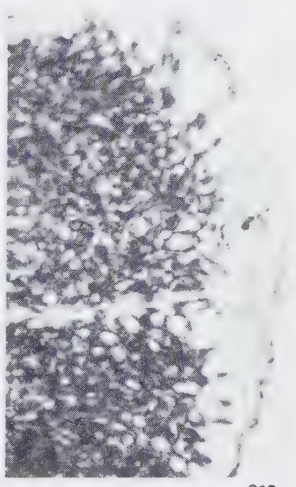
609a



609b

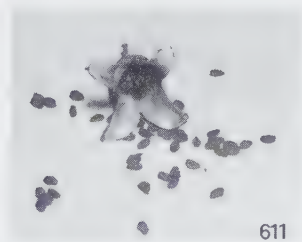


609c



100 μ

610



611

Withania somnifera

Fig. 612: Längsschnitt durch einen Achsel-Vegetationspunkt; etwa 5 Schichten sind erkennbar; T=Tragblatt.

Fig. 613: REM-Bild eines sympodial-aufgebauten Triebes; sichtbar sind die Ansatzflächen des Tragblattes T, der α - und β -Vorblätter (α, β) und der Endblüte E sowie der Fortsetzungstrieb des β -Vorblattes und der wickelige Trieb (W_Y) in γ -Position. Am Fortsetzungstrieb sind die Vorblätter (α_I, β_I) wegpräpariert; an ihm sitzen ferner der VP in der Achsel des β_I -Vorblattes (VP_{II}), der VP in γ -Position (W_Y) und die Endblüte E_I mit dem ersten Sepalum (S_I), das sich in die Spirale der vorausgehenden Organe (α_I, β_I -VP, W -VP in γ -Pos.) einfügt. Am γ -Trieb (W_Y) ist die Blüte (B_Y) mit erstem Sepalum (S_I) sowie ein VP in β_I -Position zu erkennen; S_I sitzt abaxial, seitlich der Medianebene.

Fig. 614: Längsschnitt durch eine Blüte während der Sepalen-Ausgliederung; das erste Sepalum (S_I , links) ist nicht genau median geschnitten; rechts Sepalen-Sektor S_5 median geschnitten; in seinem Bereich treten in der zweiten und dritten Schicht perikline Teilungen auf; der VP ist vierschichtig.

Fig. 615: REM-Bild eines Sympodialgliedes mit den Achseltrieben der Vorblätter (α, β), je einem Vegetationspunkt in γ - und δ -Position (VP_Y, VP_δ) sowie der Endblüte E, an der alle Sepalen (S_1 - S_5) angedeutet sind; sie fügen sich in die Spirale der vorausgehenden Organe (α, β -Vorblätter, γ - und δ -VP) ein. Am α -Bereicherungstrieb ist das höckerartige Vorblatt (α_I) vorhanden. Am β -Fortsetzungstrieb sieht man die Ansatzflächen seines α_I -Vorblattes und die Endblüte E_I .

Fig. 616: Längsschnitt durch eine Blüte kurz vor der Petalen-Ausgliederung, drei Schichten erkennbar. S=Sepalum.

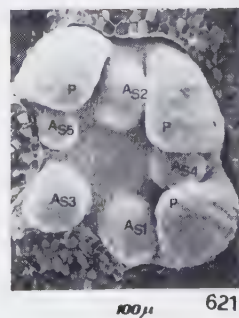
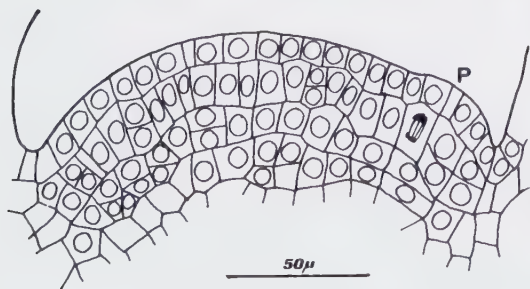
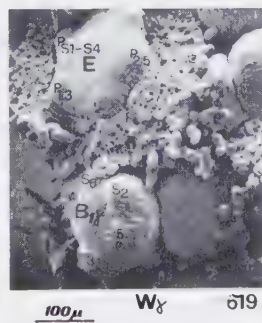
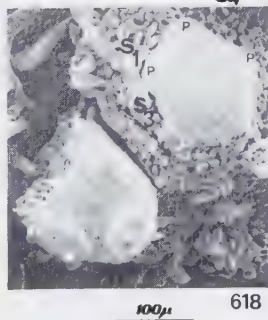
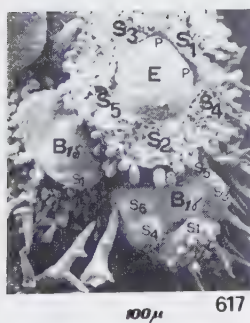
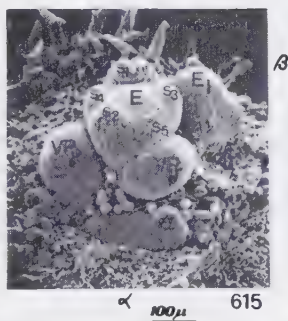
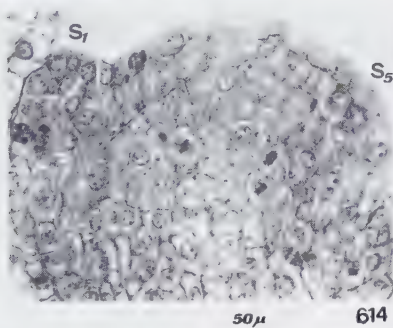
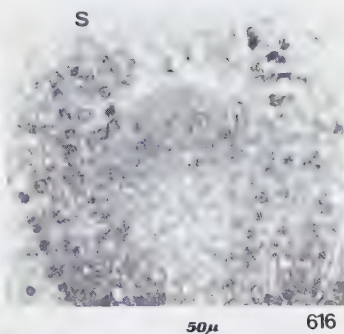
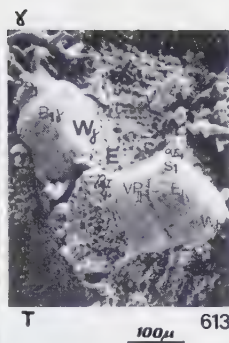
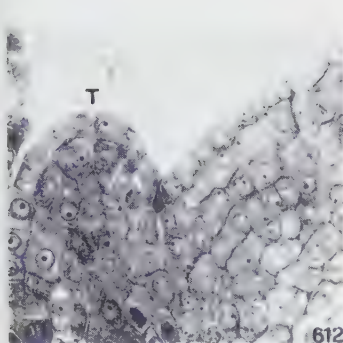
Fig. 617: REM-Bild eines Sympodialgliedes; sichtbar sind die Endblüte E, eine Blüte B_I in γ - und ein Wickel in δ -Position mit $B_{1\delta}$. An der Endblüte E, deren Sepalen S_1 - S_5 wegpräpariert sind, werden die Petalen ausgegliedert; die Petalen-Sektoren P_{S1-S3} und ev. P_{S1-S4} sind wohl deutlicher abgekantet als die übrigen. An der γ -Blüte (B_I) sitzen 6 Sepalen (S_1 - S_6): S_1 steht median-abaxial S_6 zwischen S_4 und S_2 . An der δ -Blüte ($B_{1\delta}$) ist das erste Sepalum (S_1) ausgegliedert, es sitzt abaxial, seitlich der Medianebene.

Fig. 618: REM-Bild zweier Blüten eines cymösen Blütenständchens; an der älteren Blüte, deren Sepalen (S_1 - S_5) wegpräpariert sind, werden die Petalen ausgegliedert; P_{S1-S4} ist wohl deutlicher vorstehend als die übrigen; an der jüngeren Blüte sitzen nur 4 Sepalen, wovon eine wegpräpariert ist.

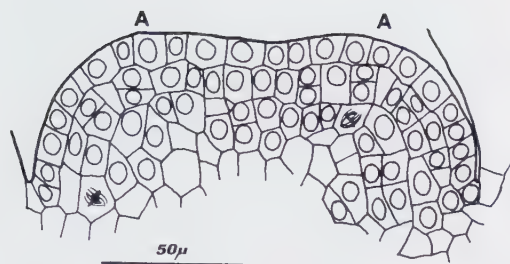
Fig. 619: REM-Bild eines Sympodialgliedes von dem die Endblüte E und das cymöse Blütenständchen in γ -Position (γ W)sichtbar sind. An der 6-zähligen Endblüte (E), deren Sepalen wegpräpariert sind, fügen sich die sichtbaren Petalen-Höcker (möglicherweise) in eine $2/5$ -Spirale ein, die mit P_{S1-S4} beginnt und sich über P_{S2-S5} fortsetzt, wobei noch eine 6 zwischen den Sepalen 6 und 4 liegt; auch A_{S1} wird wohl gerade ausgegliedert. An der ersten Wickelblüte ($B_{1\gamma}$) in γ -Position sind 6 Sepalen vorhanden, wovon S_1 wegpräpariert ist und S_6 zwischen S_4 und S_2 steht.

Fig. 620: Längsschnitt durch eine Blüte während der Petalen-Ausgliederung; im Petalen-Höcker (P) teilt sich die zweite Schicht periklin auf; auch im Interpetalensektor (links) sind perikline Teilungen in der zweiten Schicht zu finden; am VP sind 3-4 Schichten vorhanden, von denen sich die dritte und vierte periklin aufteilen.

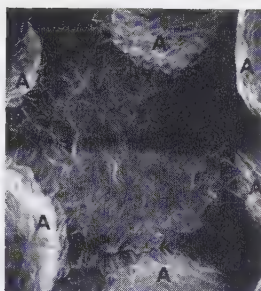
Fig. 621: REM-Bild einer Blüte kurz vor der Gynöceum-Ausgliederung; der VP innerhalb der unterschiedlich grossen Staubblätter (A) ist etwas gehoben; die Staubblätter fügen sich ungefähr in eine $2/5$ -Spirale ein, die mit A_{S1} beginnt und sich über A_{S2} fortsetzt. P=Petalen.



- Fig. 622: Längsschnitt durch eine Blüte während der Staubblatt-Ausgliederung; in den beiden Staubblatt-Sektoren (A) teilt sich die zweite Schicht, aber auch Zellen darunter, periklin auf.
- Fig. 623: REM-Bild einer Blüte; die Wölbung innerhalb der Staubblätter (A) kantet sich ab.
- Fig. 624: Querschnitt durch eine Blüte; innerhalb der Staubblätter ist die abgekantete Wölbung getroffen; A=Staubblätter, P=Petalen, S= Sepalen.
- Fig. 625: REM-Bild eines Gynöceums, das erst aus dem asymplikaten und dem aseptal-symplikaten Abschnitt besteht.
- Fig. 626: REM-Bild eines Gynöceums, dessen synascidiate Zone gerade entsteht, die Septen des symplikaten Abschnittes werden vom synascidiaten Teil her ausgegliedert.
- Fig. 627: REM-Bild eines Gynöceums mit verhältnismässig langem synascidiatem, kurzem septal-symplikatem und hemisymplikatem sowie deutlichem asymplikatem Abschnitt.
- Fig. 628: Diagonaler Längsschnitt (d.h. zwischen median und transversal) durch ein Gynöceum zur "Plazenta" (Septum)-Bildungszeit; die Subepidermis ist überall periklin aufgeteilt.
- Fig. 629: Querschnitt-Serie durch ein Gynöceum.
- a: Uebergang asymplikate/hemisymplikate Zone
 - b: Stärkere Vergrößerung der morphologischen Oberseite von Fig. a; Epidermis teilt sich periklin auf.
 - c: Uebergang hemisymplikate/aseptal-symplikate Zone.
 - d: Stärkere Vergrößerung des Septengebietes von Fig. c; Epidermis beginnt sich periklin zu teilen.
 - e: Uebergang aseptal-symplikate/septal-symplikate Zone
 - f: Synascidiate Zone; Septum verdickt sich plazentahaft.

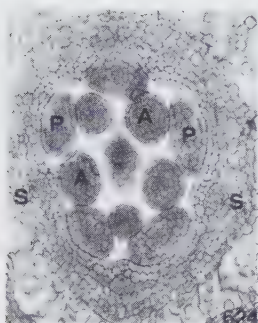


622



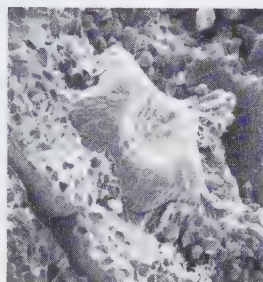
20 μm

623



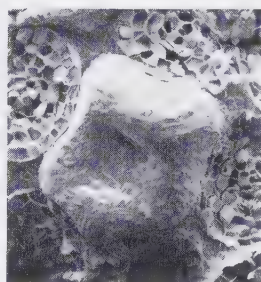
100 μm

624



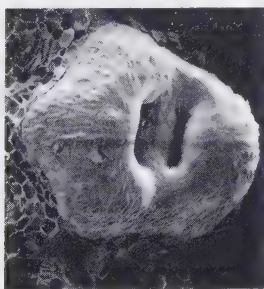
50 μm

625



50 μm

626



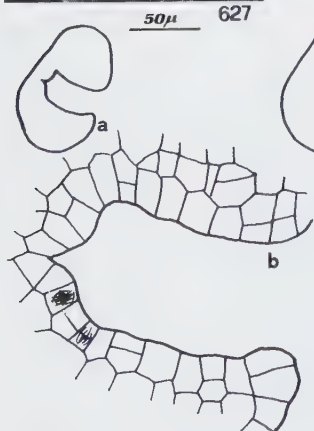
50 μm

627



50 μm

628



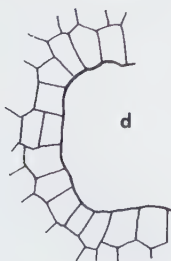
50 μm

629



c

629a-f



d



e

100 μm

50 μm

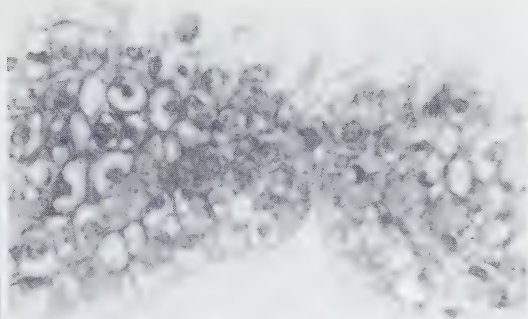
b + d



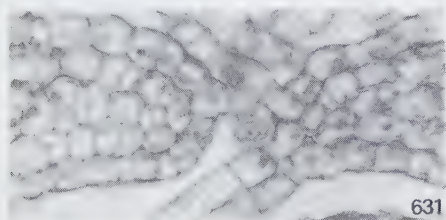
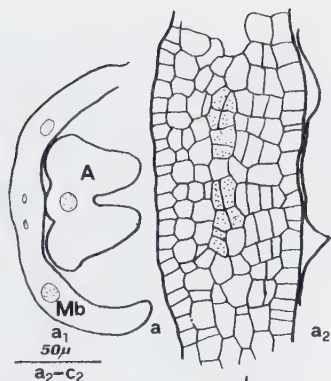
f

- Fig. 630: Querschnitt durch zwei Kelchblattränder; am Rand sitzen mehr als eine Mesophyllzelle; Epidermis teilt sich periklin auf.
- Fig. 631: Querschnitt durch zwei Kronblatt-Ränder; auch hier sitzt mehr als eine Mesophyllzelle ganz am Rand; Randhaare verketteten sich.
- Fig. 632a-e: Querschnitt-Serie durch den Zipfelbereich einer Krone; die Kron-Aestivation zeigend; Haare nicht eingezeichnet.
- Fig. 633: Teil-Querschnitte durch Kronröhre bzw. Stäp. Dickenwachstum vorwiegend durch periklines Aufteilen der Subepidermis rund um die Filament-Ansatzstellen herum, wodurch Rinnen über den Kronblatt-Mitten im unteren Kronröhren und oberen Stäpereich entstehen.
- a: Querschnitt etwas über dem Ansatz der Filamente an die Kronröhre.
 a1: Uebersicht, A=Anthere, Mb=Mittelbündel eines Kronblattes
 a2: Stärkere Vergrößerung
- b: Querschnitt kurz vor dem Ansetzen der Filamente an die Kronröhre
 b1: Uebersicht, Fi=Filament
 b2: Stärkere Vergrößerung
- c: Querschnitt durch das Stäp
 c1: Uebersicht; ASst=Staubblattspurstrang.
 c2: stärkere Vergrößerung
- Fig. 634: Teil-Längsschnitt durch einen Staminal-Sektor
 a: Uebersicht, S=Sepalum, PR=Petalenröhre, A=Staubblatt, G=Gynöceum
 b: Stärkere Vergrößerung der Kronröhre; Subepidermis teilt sich über der oberen Filament-Ansatzstelle periklin auf (vgl. auch Fig. 633a,b).
- Fig. 635: Querschnitt durch die Plazenta, einen Schein-Synventral-Medianus zeigend; die Synlaterales (SLs) werden durch Samenanlage-Sammelstränge (SASst) miteinander verbunden, Spt=Septum.
- Fig. 636: Teil-Querschnitt durch den Gynöceum-Sockel; zwischen den beiden Synlaterales (SLs) treten im Dorsalbündel-Sektor Phloembündelchen (Lb) auf.

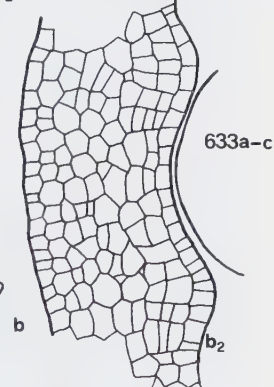
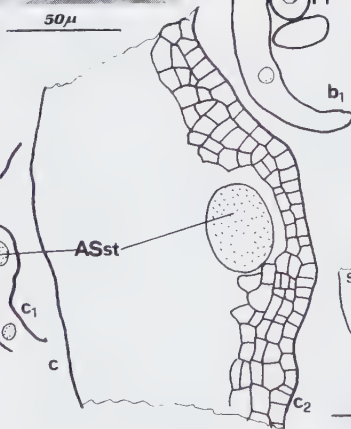
500μ



630



631



633a-c



a



b

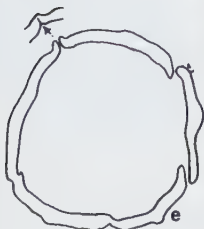


c

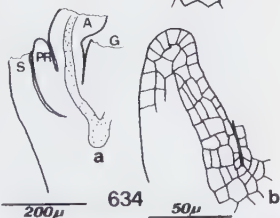
632a-e



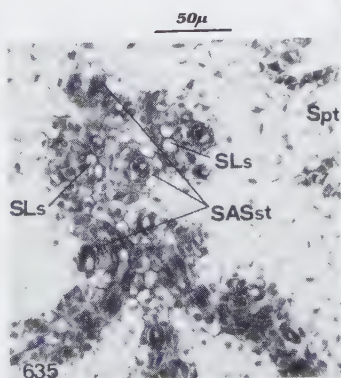
d



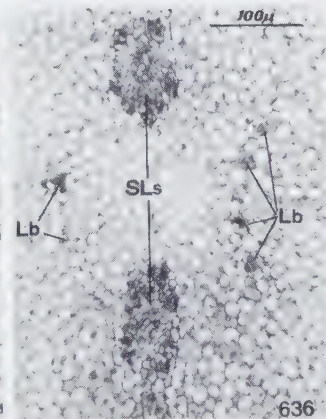
e



634



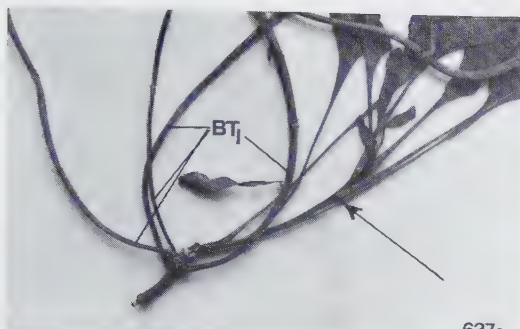
635



636

Nolana paradoxa

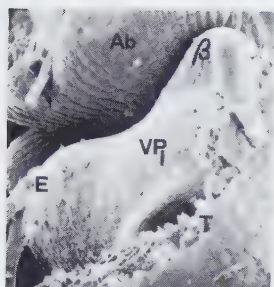
- Fig. 637a,b: Primärachse (Pfeil) am Grunde mit rosettig angeordneten Blättern, darüber sich etwas streckend; BT_I = Bereicherungs-triebe der Primärachse.
- Fig. 638: REM-Bild eines Fortsetzungstriebes; T=Tragblatt, Ab=Abstammungs-achse, E=Endblüte, β = β -Vorblatt, VP_I =Fortsetzungs-VP.
- Fig. 639: REM-Bild einer Blüte (E) mit den Sepalen S_1 und angedeutetem S_2 ; sichtbar ist auch der Fortsetzungs-VP (VP_I) in der Achsel des β -Vorblattes sowie die Ansatzfläche des α -Vorblattes; α -Vorblatt, β -VP und höckerförmiges ersten Sepalum (S_1) fügen sich in eine 2/5-Spirale ein.
- Fig. 640: REM-Bild einer Blüte und eines Fortsetzungstriebes in der Achsel des β -Vorblattes. An der Blüte sind die Sepalen S_1 , S_2 und S_4 sichtbar; am Fortsetzungs-VP (VP_I) sitzt erst das α_I -Vorblatt.
- Fig. 641: Längsschnitt durch eine Blüte während der Sepalen-Ausgliederung; Sepalum S_5 (links) ist vp-artig gebaut und weist in der 2. Schicht perikline Teilungen auf. Am VP sind drei Schichten zu beobachten.
- Fig. 642: REM-Bild einer Blüte (E) und eines Fortsetzungstriebes (BT_I) in der Achsel des β -Vorblattes. An der Blüte (E) sind die Sepalen S_1 , S_2 und S_4 sichtbar. Am Fortsetzungstriebe ist das α -Vorblatt ausgegliedert; Blüten-VP E_I und Fortsetzungs-VP VP_I bilden noch eine Einheit.
- Fig. 643: REM-Bild einer Blüte während der Petalen-Ausgliederung. Von den Sepalen S_1 - S_5 sind S_1 und S_2 wegpräpariert; die Petalen-Sektoren sind ziemlich deutlich abgékantet bis leicht vorspringend.
- Fig. 644: REM-Bild einer wenig älteren Blüte; die Petalen (P) heben sich als kleine Höcker waagrecht vom VK ab.
- Fig. 645: REM-Bild einer Blüte während der Staubblatt-Ausgliederung; P=Petalen, A=Staubblätter.



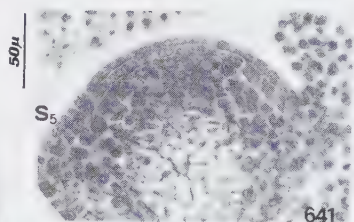
637a



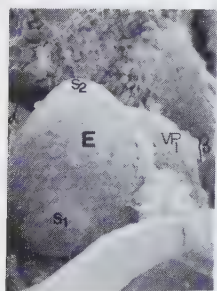
637b



50μ 638



641



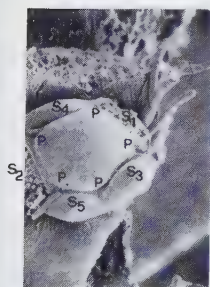
639



640



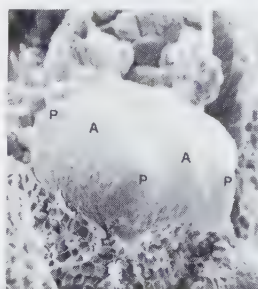
642



643

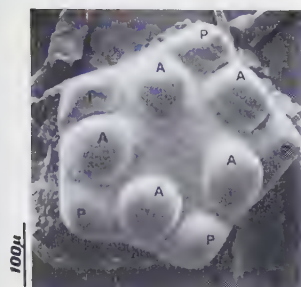


644

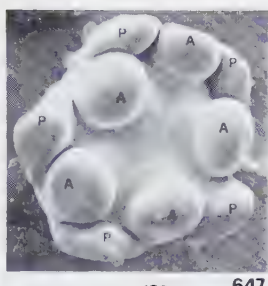


645

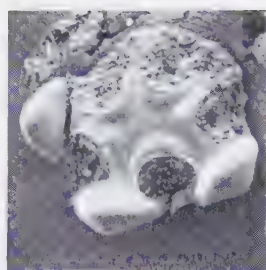
- Fig. 646: REM-Bild einer Blüte kurz vor der Gynöceum-Ausgliederung; der VP innerhalb der Staubblätter (A) ist etwas gewölbt; P=Petalen.
- Fig. 647: REM-Bild zur Zeit der Gynöceum-Ausgliederung; vor den Staubblättern (A) beginnen sich Wülstchen zu bilden. P=Petalen.
- Fig. 648a: REM-Bild einer Blüte mit deutlichen Wülstchen vor den Staubblattbasen.
 b: Stärkere Vergrößerung eines Interstaminal-Sektors von Fig. a; die Wülste sind noch nicht miteinander verbunden.
- Fig. 649a-c: Längsschnitt-Serie durch eine Blüte, bei der die Wülste (K) nicht vor, sondern zwischen den Staubblättern entstehen; Gewebe im künftigen Ringwallgebiet meristematischer als das zentralere Gewebe; A=Staubblätter, P=Petalen.
- Fig. 650: REM-Bild eines Gynöceum-Walles, der sternförmig zwischen die Staubblätter greift. Auf der Wall-Scheitellinie sind mehrere sehr kleine "Höckerchen" zu beobachten.
- Fig. 651: Längsschnitt durch ein etwa gleichalteriges Gynöceum wie in Fig. 650; das Gewebe des Gynöceum-Walles (GW) ist stark angefärbt, das des Zentrums weniger stark; die zweite Schicht im Wall-Gebiet ist noch kaum periklin aufgeteilt.
- Fig. 652a: REM-Bild eines Gynöceums; im Gynöceum-Wall machen sich Dellen bemerkbar, und zwar zunächst in den Sektoren zwischen den wegpräparierten Staubblättern (A), vor den Staubblättern sind sie z.T. noch gar nicht oder erst schwach angedeutet.
 b: Stärkere Vergrößerung des in Fig. a mit einem Pfeil gekennzeichneten Sektors.
 c: Stärkere Vergrößerung der rechten Gynöceum-Hälfte von Fig. a.



646



647



a



a

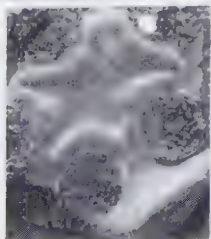
649
a-c



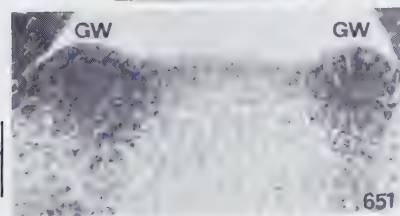
b



c

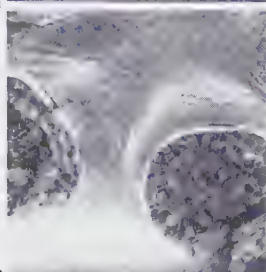


650

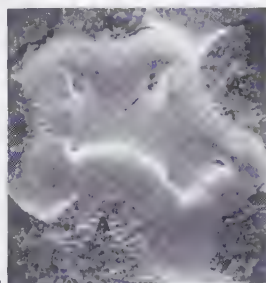


651

648
a,b

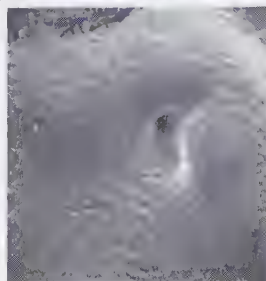


b

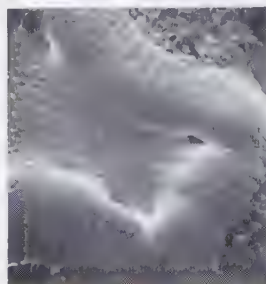


a

652
a-c



b



c

- Fig. 653a: REM-Bild eines fortgeschritteneren Gynöceums als in Fig. 652; die Dellen werden zu Höhlen, da "Querzonen" gebildet werden.
- b: Stärkere Vergrößerung des in Fig. a mit einem Pfeil gekennzeichneten Sektors; "Querzone (Q)" recht gut zu erkennen.
 - c: Stärkere Vergrößerung der Höhle eines Interstaminal-Sektors des Gynöceums von Fig. a.
- Fig. 654a: Längsschnitt durch eine Blüte; es ist ein "oberes Karpell (K)"; d.h. eines das nicht ganz unten zwischen zwei Staubblättern steht, median geschnitten. S=Sepalum, P=Petalum, A=Staubblatt.
- b: Stärkere Vergrößerung des median geschnittenen "Karpells" aus Fig. a; in der "Querzone" (Q) ist die zweite und dritte Schicht periklin aufgeteilt.
- Fig. 655a: Längsschnitt durch ein Gynöceum; ein "unteres Karpell" (K), d.h. eines das zwischen den Staubblättern steht, ist median geschnitten.
- b: Stärkere Vergrößerung des medianen "Karpells" aus Fig. a; es steht kein "Querzonen -Wulst" vor, aber die Gynöceumssole ist in seinem Gebiet (Q) andeutungsweise abgekantet und in der ersten und zweiten Schicht teilen sich Zellen periklin auf.
- Fig. 656: Teil-Querschnitt durch distalen Gynöceum-Bereich; Epidermis und Subepidermis auf der Ventralseite periklin aufgeteilt.
- Fig. 657a-c: Querschnitte durch den oberen Teil des Kelches, die Deckungsweise zeigend.
- Fig. 658: Kronblatt-Faltung kurz vor der Anthese.
- Fig. 659: Oberflächen-Schnitt eines Petalums; Epidermis-Zellen mit eingeschlagenen Wänden.

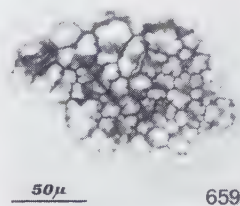
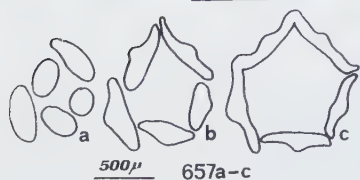
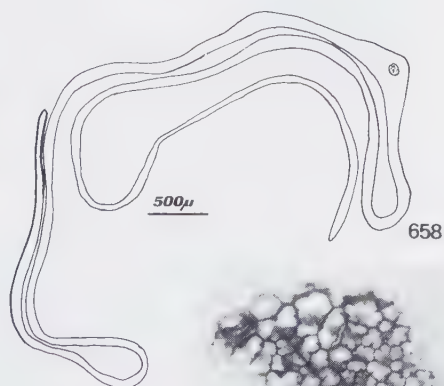
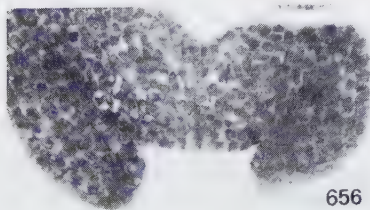
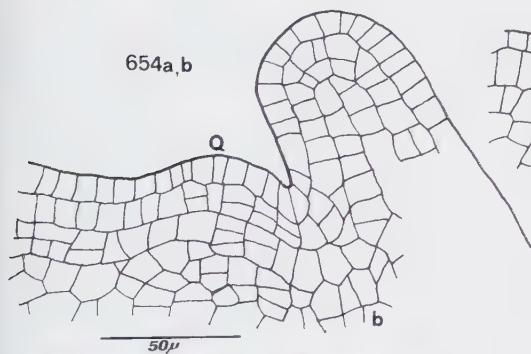
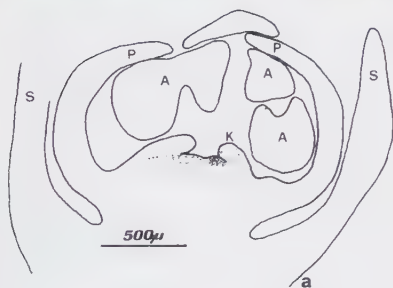
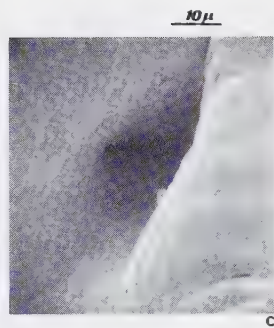
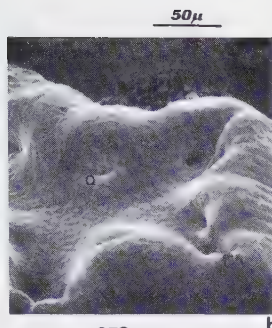
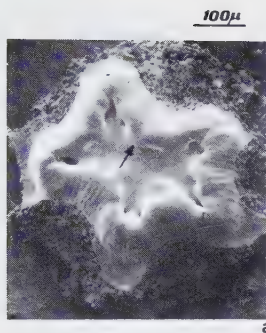


Fig. 660a,b: REM-Bilder eines vulkanförmigen Gynöceums, an dem der Nektardrüsen-
gewebe-Wulst sich bemerkbar zu machen beginnt (NG).
A=Staubblätter.

Fig. 661: Längsschnitt durch eine Blüte; P=Petalum, Stp=Stapet,
a: Uebersicht.
b: Stärkere Vergrößerung der zentralen Gynöceumfläche aus
Fig. a; Subepidermis periklin aufgeteilt, Epidermis beginnt
sich auch periklin zu teilen.

Fig. 662: Längsschnitt durch ein älteres Gynöceum, ein "unteres Karpell"
(K) (vgl. Fig. 655a) ist median geschnitten; NG=Nektardrüsen-
gewebewall.
a: Uebersicht.
b: Stärkere Vergrößerung des "unteren Karpells"; es ist kein
"Querzonen-Wulst" erkennbar; die Samenanlage (SA) vorgewölbt.

Fig. 663: Längsschnitt durch eine Blüte; ein "oberes Karpell" (K) ist me-
dian geschnitten (vgl. Fig. 654a); P=Petalum; NG=Nektardrüsen-
gewebewulst; Stp=Stapet.
a: Uebersicht
b: Stärkere Vergrößerung des "oberen Karpells"; die Samenanlage
beginnt sich vom "Querzonen-Wulst" (Q) abzuheben.

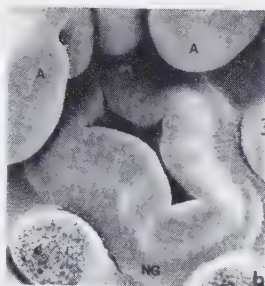
Fig. 664: Längsschnitt durch ein etwas älteres Gynöceum als in Fig. 663;
ein "oberes Karpell" (K) ist median geschnitten.
a: Uebersicht
b: Stärkere Vergrößerung des Samenanlage-"Querzonen"-Bereichs
dieses "oberen Karpells"; "Querzone" (Q) und Samenalage (SA) ste-
hen rechtwinklig zueinander.
c: REM-Bild eines gleichalterigen Gynöceums wie in Fig. a,b.

Fig. 665: Längsschnitt durch eine Blüte; ein "unteres Karpell" (K) ist median
geschnitten; es ist etwas älter als jenes in Fig.662; Stp=Stapet,
NG=Nektardrüsen-gewebe-Wulst.
a: Uebersicht; das "Karpell" beginnt sich aufzuwölben.
b: Stärkere Vergrößerung des "unteren Karpells"; die Samenanlage
ist hemitrop gebaut.

Fig. 666: REM-Bild eines etwa gleichalterigen Gynöceums wie in Fig. 665;
die "einzelnen Karpelle" beginnen sich einzeln seitlich und nach
oben vorzuwölben, wodurch Griffel und Ovar gesondert werden.

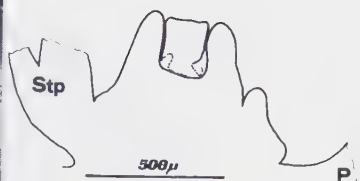


100μ



100μ

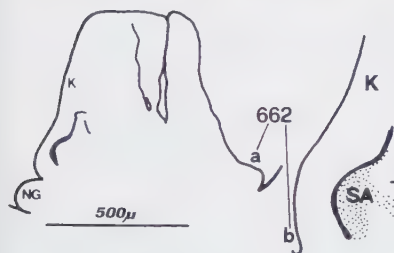
660a,b



500μ



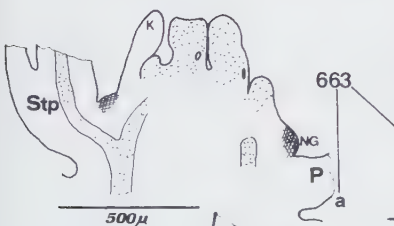
661



500μ



50μ



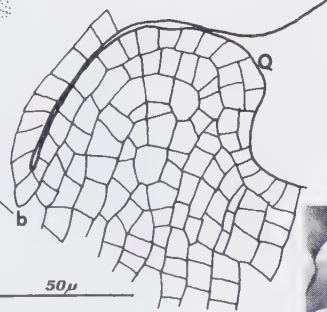
500μ



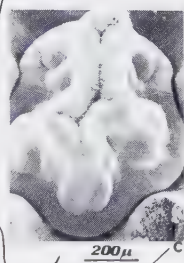
500μ



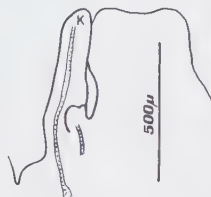
100μ



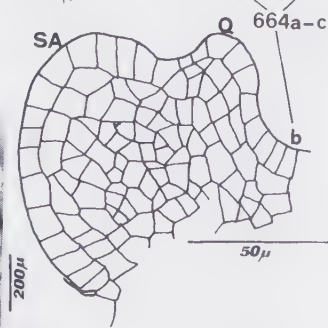
50μ



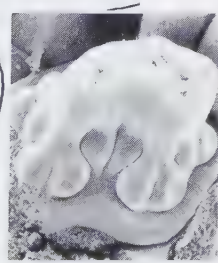
200μ



500μ



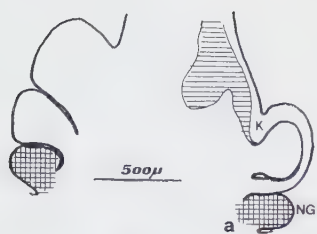
50μ



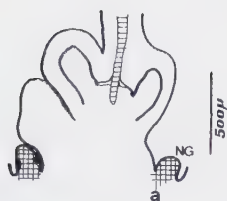
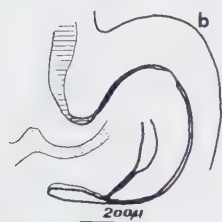
200μ

666

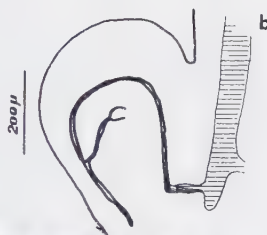
- Fig. 667: Längsschnitt durch ein älteres Gynöceum als in Fig. 665; ein "unteres Karpell" (K) ist median geschnitten; NG=Nektardrüsen-gewebe-Wulst.
 a: Uebersicht
 b: Stärkere Vergrößerung des "unteren Karpells"; die Samen-anlage ist ana-kampylotrop gebaut.
- Fig. 668: Längsschnitt durch ein älteres Gynöceum als in Fig. 664; ein "oberes Karpell" ist median geschnitten. NG=Nektardrüsen-gewebe-Wulst.
 a: Uebersicht
 b: Stärkere Vergrößerung des "oberen Karpells"; Samenanlage in bezug auf Nuzellus hemitrop, in bezug auf Nuzellus und Mikro-pylenkanal ana-kampylotrop gebaut.
- Fig. 669: Teil-Längsschnitt einer Samenanlage; an der Basis des Nuzellus liegen zwei zweikernige Zellen (Pfeil).
- Fig. 670: Medianer Längsschnitt durch eine anatrophe Samenanlage.
- Fig. 671: Längsschnitt durch den Nektardrüsen-gewebe-Wulst; G=Gynöceum, Sf=Saftspalten, Stp=Stapet.
- Fig. 672: Narbe
- Fig. 673a,b: Gleiches Ovar von zwei Seiten her gezeichnet; die "einzelnen Karpelle" setzen in einem "Zick-Zack-Band" am vulkanförmigen, zentralen Gynöceum-Sockel an; sie sind nummeriert (1-16). NG=Nektardrüsen-gewebe-Wulst.



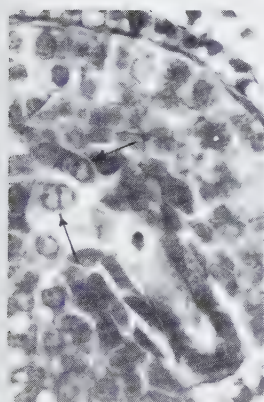
667



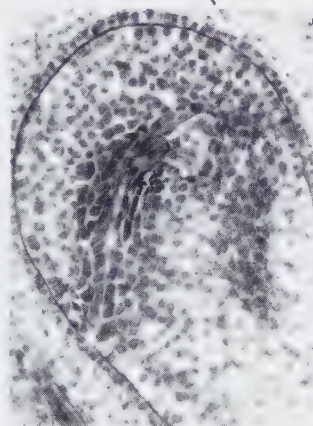
668



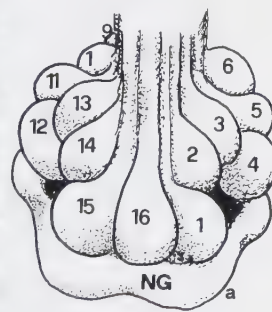
672



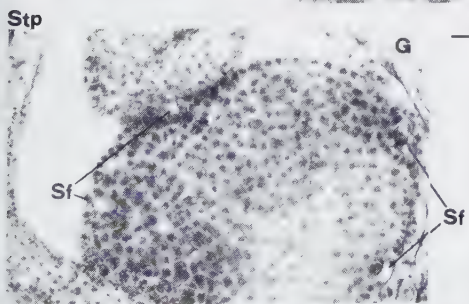
669



670



673



671

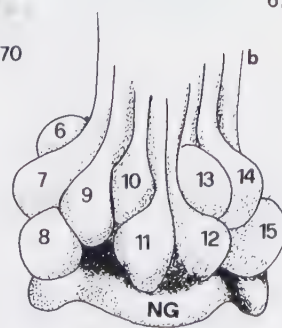


Fig. 674a,b: Wie Fig. 673, Gynöceum stammt aber von einer Blüte, die kurz vor der Anthese steht; die "Karpelle" sind nummeriert (1-16).
 NG=Nektardrüsengewebe-Wulst.

Fig. 675: Querschnitt-Serie durch ein Gynöceum kurz vor der Anthese;
 Transmissionsgewebe (TG) schraffiert; Nektardrüsengewebe (NG),
 doppelt schraffiert; Leitgewebe mit feinen Linien eingezeichnet.

- a: Narbenläppchen
- b: Transmissionsgewebe beginnt sich von der Oberfläche zurückzuziehen
- c,d: wellig-ovaler Griffel; im TG-Komplex sind Löcher festzustellen; Dm treten auf.
- e: Aufgewölbte "Karpelle" tauchen auf; Dm mit Punkten versehen.
- f: TG hat mit "oberen Karpelhöhlen" Verbindung.
- g: TG-Komplex in vier Teile aufgespalten.
- h: Nur noch 6 kleine TG-Komplexe sichtbar, sie versorgen die "unteren Karpelle".
- i: NG-Lappen tauchen auf.
- k: NG als Wulst rundum Gynöceum-Sockel
- l: NG greift in die Taschen vor den Kronblatt-Mitten hinunter.

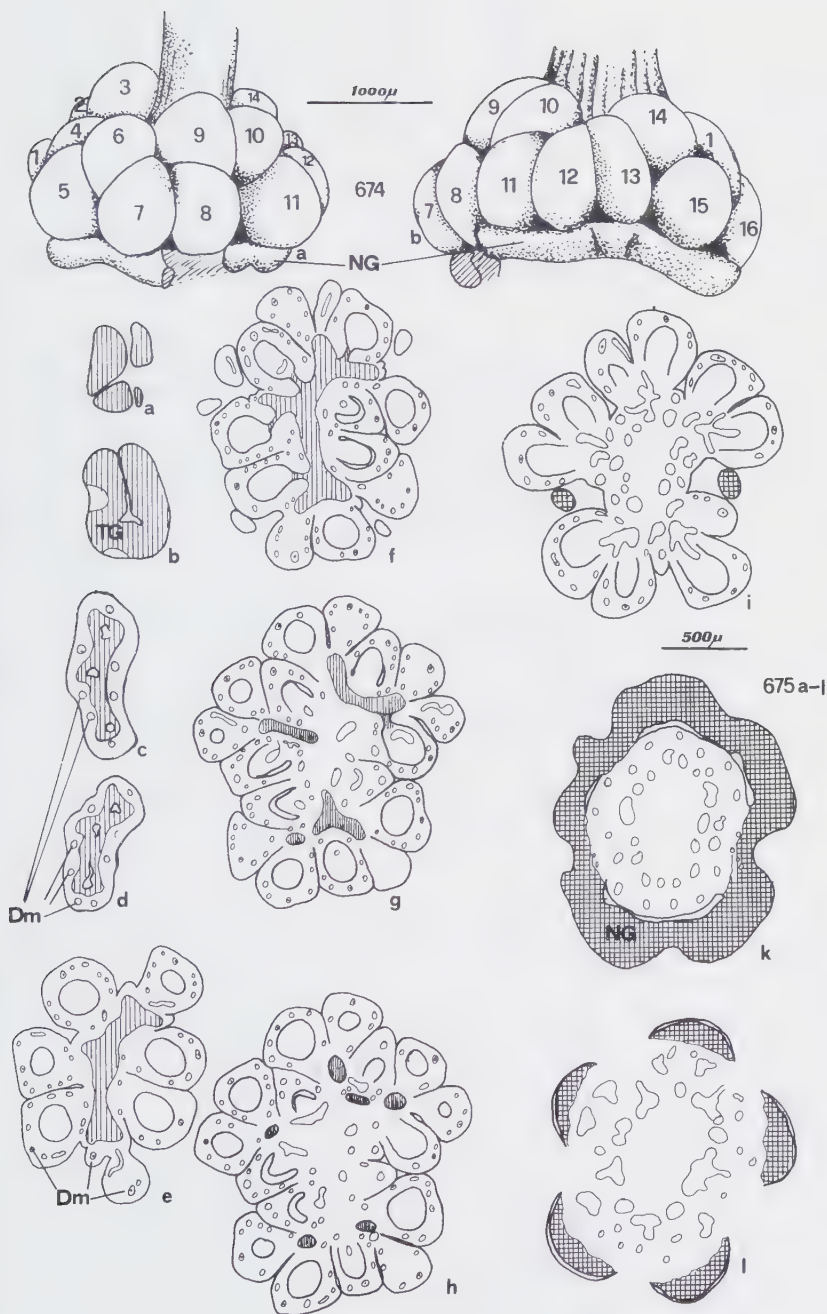
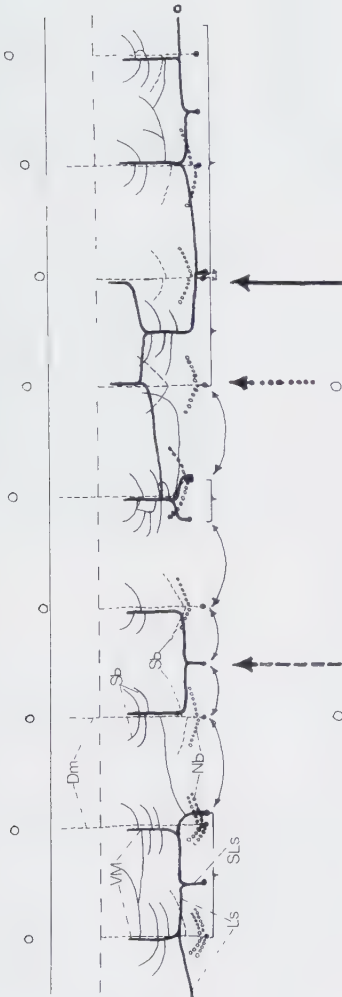


Fig. 676: Schematisierter Leitbündel-Verlauf eines Gynöceums. Die Samenanlagen-Spurstränge ("VM=Ventralmedianus"), die sich meist zu "Laterales" (Ls) gabeln und deren Gabeläste sich zu "Synlaterales" (SLs) vereinigen, sind kräftig eingezeichnet; die Seitenbündel (Sb), welche an die Ls bzw. SLs anschliessen, sind durch feine Linien eingezeichnet; "Dorsalmediani" sind gestrichelt, ebenso jene, an sie anschliessenden Seitenbündel (Sb); die auch an die Dm anschliessenden Leitbündel, welche das Nektardrüsengewebe versorgen (Nb), sind durch Kreis-Signatur gekennzeichnet.

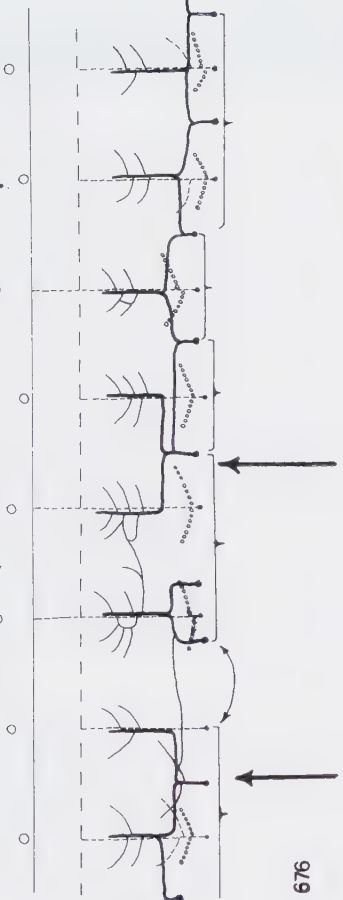
Die Kreise über der ausgezogenen Linie zeigen die Ansatzhöhen der Karpelle am vulkanförmigen, zentralen Gynöceumsockel an. Bedeutung der kräftig eingezeichneten Pfeile vgl. Text. Die Klammern an der Basis des Leitgewebes zeigen erste, geschweifte Pfeil-Klammern etwas tiefer erfolgende Leitbündelzusammenschlüsse an; es entsteht ein Hohlzylinder. Der Abschnitt des Ovarsockels ist im Vergleich zu den übrigen Gynöceumteilen viel zu lang eingetragen.



GRIFFELBEREICH

OVARHÖHLENBEREICH
OVARSOCKELBEREICH

GYNOCEUMFÖRMIG-
SETZUNG SIEHE
UNTEN LINKS •



GRIFFELBEREICH

OVARHÖHLENBEREICH
OVARSOCKELBEREICH

GYNOCEUMFÖRMIG-
SETZUNG SIEHE
OBEN LINKS ✕

- Fig. 677: REM-Bild eines reproduktiven Trieb-Endes von *Asclepias curassavica*. Sichtbar sind die Ansatzstellen der α -, β -Vorblätter und des γ -Teilblütenstandes! α_1 und β_1 sind die Vorblätter des nächst jüngeren Sympodialgliedes, das in der Blüte E_1 endet und in γ -Position einen VP trägt, welcher einen cymösen Teilblütenstand (C) einleitet. Zwischen den beiden Vorblättern α_2 und β_2 des jüngsten Sympodialgliedes sitzt ein einheitlicher VP
- Fig. 678: Wie Fig. 677, mit dem Unterschied, dass der VP des jüngsten Sympodialgliedes beginnt, sich in 2 Portionen aufzuteilen. Ein Teil - die Endblüte E_2 mit künftigem cymösem Teilblütenstand - befindet sich etwa in γ_2 -Position, der andere (VP₃), welcher sich zum Fortsetzungstrieb entwickeln wird, liegt genau zwischen den beiden Vorblättern α_2 und β_2 . Die Endblüte E_1 des vorausgehenden Sympodialgliedes gliedert das erste Sepalum aus (S_1). Es fügt sich in die Spirale der ihm vorausgehenden Blattorgane $\alpha_1, \beta_1, \gamma_1$ ein; übriges vgl. Fig. 677.
- Fig. 679: Wie Fig. 677, nur dass der Sympodialglied-VP nun deutlicher zweigeteilt ist; übriges vgl. Fig. 677.
- Fig. 680: REM-Bild eines vegetativ wachsenden Triebes.
- Fig. 681: Diagramm eines Stengels von *Gomphocarpus fruticosus* im Uebergangsbereich vegetative/reproduktive Zone (nach BUGNON 1955, Fig. 13, erweitert), Beschriftung entsprechend Fig. 677. L=Blätter des vegetativen Teils, α, β =Vorblätter. Die Organe der einen BUGNONschen Spirale sind punktiert.
- Fig. 682: Orientierung der Blüten-Unterlippen in einer Traube (gestrichelt eingezeichnete Pfeile) bzw. in einem Wickel (zusammenhängend ausgezogene Pfeile). Zusammengehörende Blätter je mit gleicher Strichdicke gezeichnet; E=Blüten.

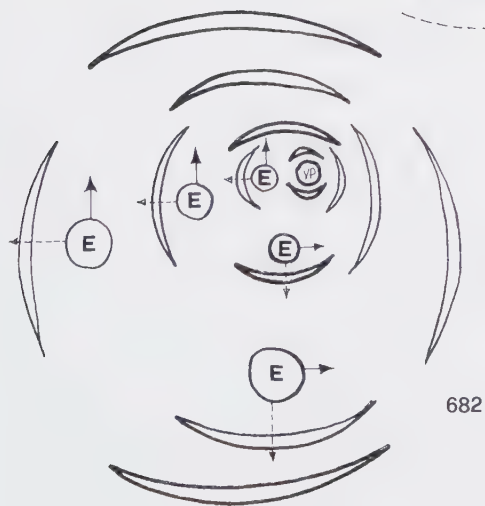


Fig. 683: Amphiteler Blütenstand im Sinne GUENTHERs (1965). Partialfloreszenzen (PF) der Hauptfloreszenz (HF) und der Cofloreszenzen (CF) sind fein eingezeichnet und ihre Blüten schwarz ausgemalt, alle Parakladien kräftig und ihre Endblüten nicht ausgefüllt. Aufblühfolge mit Pfeilen angegeben. BZ=Bereicherungszone.

Fig. 684: Gleicher Blütenstand wie 683, aber die HF und CF sind auf Vorblüten oder Prä- bzw. Subfloreszenzen (wickelige Teilblütenstände) reduziert (schwarz ausgefüllte Kreise); Aufblühfolge vor erneuter Razemisierung mit zusammenhängend ausgezogenem Pfeil, nach erfolgter Razemisierung mit gestrichelten Pfeilen angegeben. "Neue" HF und CF entstehen.

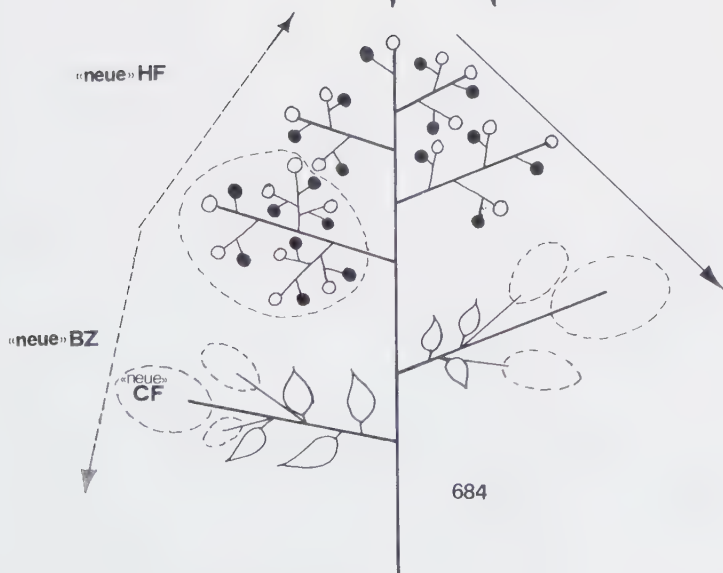
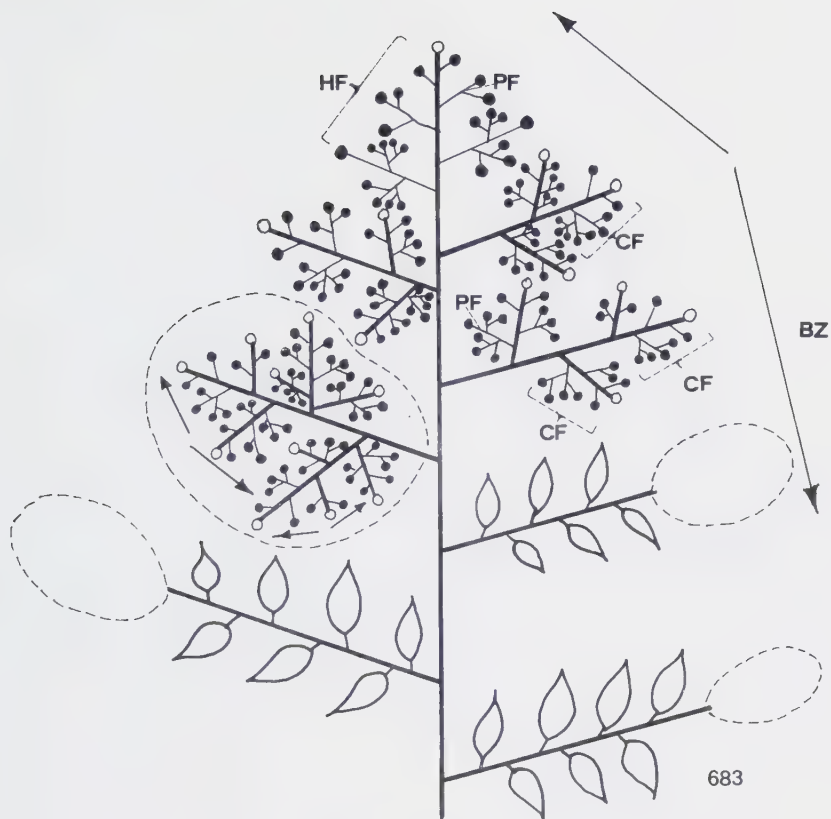


Fig. 685: Razemisierung, Homogenisierung und Trunkation des Blütenstandes von Fig. 684 im Sinne SELLS (1976) sind erfolgt. Es handelt sich um schematisierte Blütenstände von *Saintpaulia ionantha* (Fig. a) und *Streptocarpus caulescens* (Fig. b). Die gestauchten Achsen von *Saintpaulia* sind gestreckt (gestrichelte Linien) eingezeichnet. BZ=Bereicherungszone, BT=Bereicherungstrieb, HF=Hauptflor-
eszenz, PF=Partialfloreszenzen.

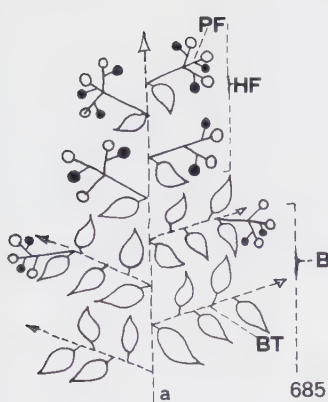
Den stark schematisierten Blütenstands-Figuren 686-693 ist allen der gleiche rispige Blütenstand - ähnlich demjenigen in Fig. 684 - zugrunde gelegt. Die wirklich ausgebildeten Triebe und Blüten sind mit zusammenhängenden Linien eingezeichnet, die nicht entwickelten Rispenanteile punktiert; gehemmt auswachsende Triebe sind in der Regel mit gestrichelten Linien eingezeichnet; schwarz ausgefüllte Blüten und Blätter gehören zu wickeligen Teilblütenständen und können den Vorblüten bei Gesneriaceen gleichgesetzt werden. Die "Kästchen" sind für die mit Pfeilen gekennzeichneten Achsensysteme an den Primärachsen bzw. relativen Hauptachsen eingezeichnet.

Fig. 686: *Atropa belladonna*.

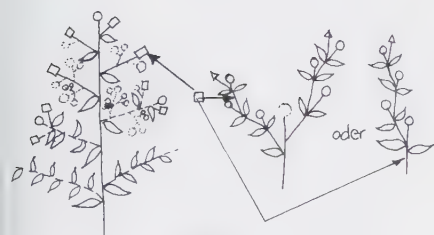
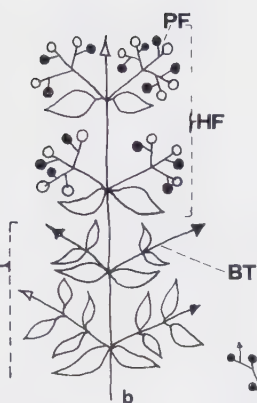
Fig. 687a: *Browallia viscosa*
b: *Nicandra physalodes*
c: *Schizanthus pinnatus*

Fig. 688: *Nierembergia frutescens*

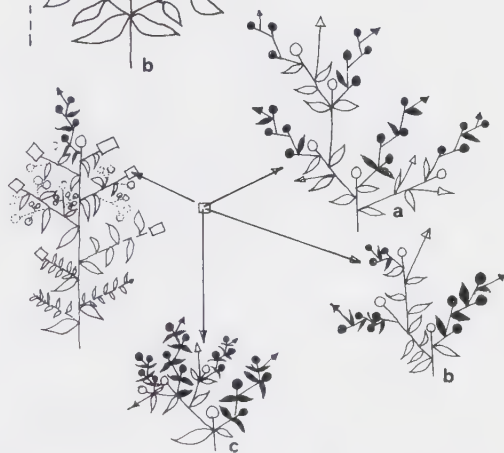
Fig. 689: *Petunia parviflora*; ein Stück der Primärachse ausgelassen (mit Sternchen gekennzeichnet).



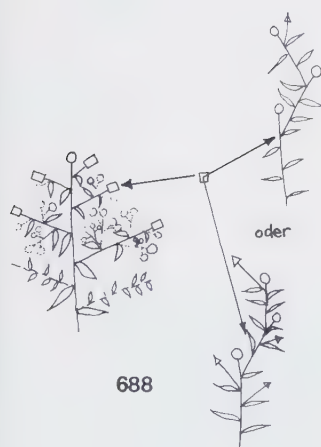
685



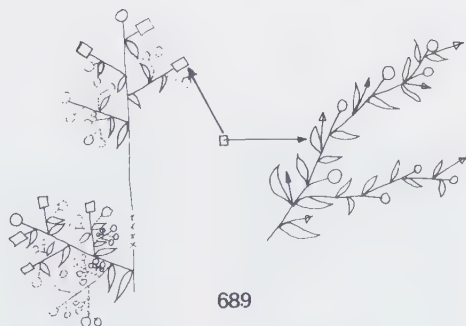
686



687



688



689

Fig. 690a: *Physalis ixocarpa*; schwarze Punkte stehen für VP in γ -Position
 b: *Salpichroa organifolia*; b: Sympodialglieder niedriger Ordnung;
 b₂: blühende Sympodialglieder, schwarze Punkte markieren die
 γ - und δ -Positionen.
 c: *Saracha jaltomata*
 d: *Solanum luteum*

Fig. 691: *Nolana paradoxa*

Fig. 692: *Iochroma australe*

Fig. 693: *Trechonaetes sativa*; Primärachse gestreckt eingezeichnet.

Fig. 694: Diagramm der Blattstellung von *Epithema*, im Sinne der Anisophyl-
 lie-Interpretation (nach WEBER 1976c Fig. 4; insofern verändert
 als auch die Partialfloreszenz aus Fig. 9a am Ende der Primär-
 achse eingezeichnet worden ist.)

T_1 =erste Wickelblüte (nach WEBER) — E=Endblüte der Primärachse
 (auch mögliche Interpretation)
 V_1 =Vorblüte von T_1 — V=Vorblüte der Endblüte E.
 (auch mögliche Interpretation)
 B_6 =Tragblatt von T_1 — B_6 =Tragblatt der ersten Wickel-
 blüte T_1
 (auch mögliche Interpretation)

B_6-B_3 =Laubblätter, *Positionen der ausgefallenen Minuspartner
 von B_3 resp. B_6 .+ Plus-Sektor, - Minus-Sektor, mCo, MCo=Keim-
 blätter.

Fig. 695: Wiedergabe von Abb. 2 in SATTLERs Arbeit "Kronröhrenentstehung
 bei *Solanum dulcamara* L. und 'kongenitale Verwachsung'" (SATTLER
 1977).

Fig. 696: REM-Bilder verschiedenen alter Gynöceen von *Ajuga reptans*.

- a: Asymplikate und aseptal-symplikate Zone vorhanden.
- b: Älteres geschlossenes Gynöceum.
- c: Gleichaltriges Gynöceum wie in Fig. b; aufpräpariert; noch ohne
 Andeutung der Klausen.

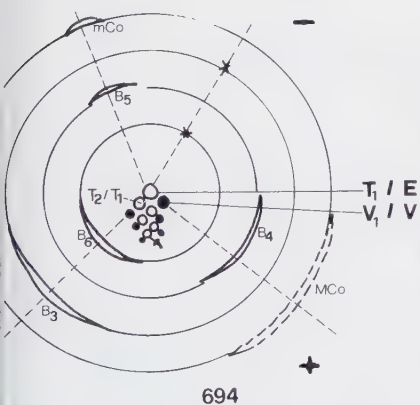
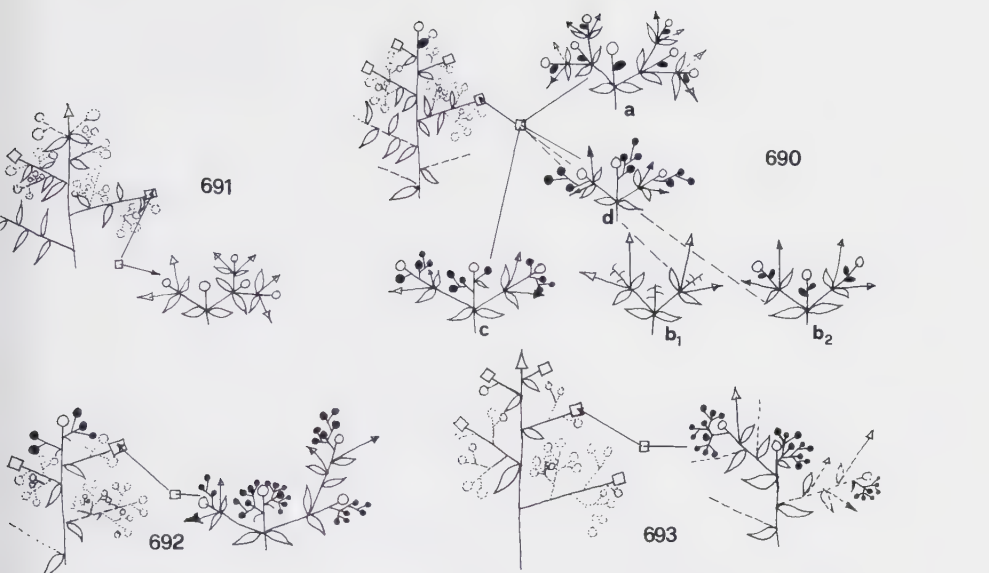
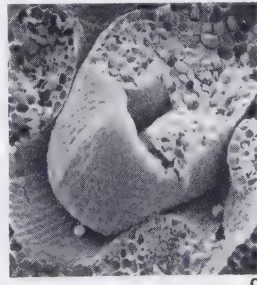
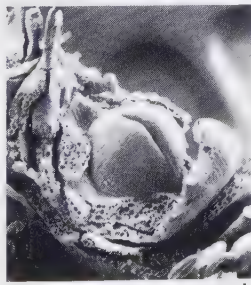
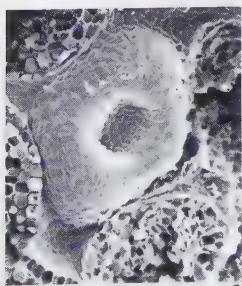


Abb. 2. Modi des interprimordialien Wachstums, jeweils schematisch dargestellt durch zwei Primordien und eine interprimordiale Region. Durchgezeichnete Pfeile bezeichnen ontogenetische Entwicklungen, während punktierte Pfeile auf mögliche phylogenetische Änderungen hinweisen. Meristeme sind punktiert. Meristemfusion ist durch kleine Pfeile gekennzeichnet. Es sind jeweils nur die für das interprimordiale Wachstum bedeutsamen Meristeme angedeutet. a. Kontinuierliches Wachstum zwischen Primordien; a' Interprimordiales und primordiales Wachstum erreichen denselben Wert (Grenzfall von a). b. Meristemfusion vollmeristematischer Primordien. c. Randmeristemfusion. d. *In situ*-Entstehung eines kontinuierlichen Randmeristems. e. Interkalare Meristemfusion. f. *In situ*-Entstehung eines gemeinsamen interkalaren Meristems. g. *De novo*-Entstehung eines interkalaren Meristems unterhalb der getrennten Basalmeristeme der Primordien. h. Interprimordiales Interkalarmersystem. i. Interkalare Meristemausdehnung.



Curriculum vitae

von Konrad Alfred Huber, geboren am 16. Juli 1944 in Hüttwilen
TG, Bürger von Buch bei Frauenfeld.

Bildungsgang:

1951-1957: Primarschule in Hüttwilen

1957-1960: Sekundarschule in Hüttwilen

1960-1965: Thurgauisches Lehrerseminar Kreuzlingen (eingeschlossen ein Jahrespraktikum - Schuljahr 63/64 - in Busswil TG)

1965: Wählbarkeitszeugnis für Primarlehrer

1965-1967: Unterricht an der Primarschule Schönenberg-Kradolf

1967-1972: Studium mit Hauptfach Systematische Botanik an der Universität Zürich

1972: Diplom der Philosophischen Fakultät II der Universität Zürich; Diplomarbeit: "Untersuchungen an den Blüten von *Mirabilis jalapa*, *Oxybaphus nyctagineus* und *Bougainvillea glabra*" unter der Leitung von Herrn Prof. Dr. O. Rohweder.

1972-1979: Arbeit an der Dissertation unter der Leitung von Herrn Prof. Dr. O. Rohweder.

1979: Seit Frühjahr Unterricht an der Primarschule Schönenberg-Kradolf

Während des Studiums besuchte ich Vorlesungen und Kurse der folgenden Dozenten:

K. Akert, R. Bachofen, J. Biegert, Th. Eovet, H. Burla, P.S. Chen, C.D.K. Cook, P. Endress, C.H. Eugster, E. Hadorn, H. Hediger, H.R. Hohl, K.A. Hünermann, R. Hunsperger, E. Jungen-Hauschteck, F. Klötzli, A.J. Kostermans, C.U. Kramer, St. Kubik, E. Kuhn-Schnyder, H. Kummer, I. de Mendoza-Heuer, R. Nöthiger, H.R. Oswald, P. Peisl, D. Rast, A. Rich, O. Rohweder, H. Schaeppi, J. Schlittler, B. Stüssi, P. Tardent, R. Trümpp, H. Wanner, R. Wehner, O. Woodtli, V. Ziswiler, R. Zweifel.

Anstellungen an der Universität:

SS 73: Kursassistent

WS 73-SS 78: Halbassistent am Institut für Systematische Botanik

